

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	ОПК-7.И-5. Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.	<p>ОПК-7.И-5.3-3. Знает общие принципы анализа и подготовки проб; органолептические, физические, физико-химические и биохимические методы анализа для оценки качества и безопасности сырья, пищевой продукции.</p> <p>ОПК-7.И-5.У-3. Умеет проводить отбор проб, подготовку проб к измерению; применять органолептические, физические, физико-химические и биохимические методы анализа для оценки качества и безопасности сырья, пищевой продукции и биологически активных веществ и добавок; использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-7.И-5.В-3. Владеет современными методами научного исследования в предметной сфере; навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.</p>
2	Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности	ПК-3 - способен проанализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.	ПК-3.И-1. Знает фундаментальные основы биологических дисциплин, в том числе: основные предметы деятельности и объекты биотехнологии: ферменты, вирусы, микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, продукты их биосинтеза и трансформации; роль микроорганизмов, растений и животных в природе и значение для практики; их особенности как	<p>ПК-3.И-1.3-1. Знает фундаментальные основы биологических дисциплин.</p> <p>ПК-3.И-1.У-1. Умеет применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи; проводить расчеты на основе проведенных исследований;</p> <p>ПК-3.И-1.В-1. Владеет механизмами поддержания жизнедеятельности, устойчивости живых систем в изменчивых условиях окружающей среды.</p>

			<p>объектов биотехнологии; основные структуры и пространственная организация живой клетки; базовые уровни организации и свойства живых систем; принципы систематизации, классификации и таксономического описания живых организмов - основных объектов биотехнологии; основные биохимические и физиологические процессы и пути их регулирования; основные молекулярные механизмы передачи генетической информации; базовые принципы организации структуры и функционирования генома; основные механизмы наследственности и изменчивости живых организмов, их популяций и сообществ - основных объектов биотехнологии; основные механизмы поддержания жизнедеятельности, устойчивости живых систем в изменчивых условиях окружающей среды.</p>	
--	--	--	---	--

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-7	Тема 1. Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта. Тема 2. Газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография для определения количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии. Тема 3. Масс-спектрометрия в биотехнологии.

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ПК-3	Тема 1. Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта. Тема 2. Газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография для определения количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии. Тема 3. Масс-спектрометрия в биотехнологии.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** **ОПК-7** – Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Как называется сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении?	Наука
2.	К каким методам исследования относится эксперимент?	Эмпирическим
3.	Назовите способ искусственного вегетативного размножения растений, а также способ культивирования <i>in vitro</i> органов или эксплантатов ткани животных?	Метод культуры тканей
4.	Как называется отбор колоний бактерий, содержащих рекомбинантные плазмиды с нужным геном?	Скрининг
5.	Какие биологические материалы используются в биотехнологии?	Вирусы, бактерии, грибы, протозойные организмы, клетки (ткани) растений, животных и человека, вещества биологического происхождения (например, ферменты, простагландины, лектины, нуклеиновые кислоты), молекулы.

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Целенаправленное изучение предметов, которое находится в естественном состоянии – это:	1. Аналогия 2. Наблюдение 3. Моделирование 4. Эксперимент 5. Сравнение	2
2.	Физический метод иммобилизации ферментов:	1.С помощью ковалентного связывания 2.Металлохелатный метод 3. Включение в гель 4.Адсорбция на нерастворимом носителе 5. Микрокапсулирование	4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:	1. большому размеру; 2. меньшей токсичности; 3. большей частоты включения; 4. отсутствия лизиса клетки хозяина.	4
4.	Какой из указанных методов не применяется в диагностике вирусных инфекций:	1. Серологический 2. Вирусологический 3. Заражение лабораторных животных 4. Бактериоскопический 5. Метод тканевых культур	4
5.	Какие методы используются в биотехнологии?	1. Методы металлургии и обработки металлов. 2. Генетическая инженерия, клеточная инженерия, клонирование 3. Методы химического анализа и синтеза веществ.	2

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность этапов деятельности селекционеров при создании высокопродуктивных штаммов бактерий:	1. присвоение номенклатурного названия штамму бактерий 2. получение новой колонии (штамма) и оценка её продуктивности 3. воздействие мутагенами на исходную колонию бактерий 4. отбор бактерий с новыми признаками 5. подбор исходной колонии бактерий	5 3 4 2 1
2.	Последовательность стадий, используемые в технологической схеме биотехнологических производств:	1. Биосинтез 2. Подготовка питательной среды и оборудования 3. Очистка и выделение 4. Подготовка посевного материала	4 2 1 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Установите последовательность этапов получения штамма бактерий, содержащих ген животного, с использованием метода генной инженерии.	1.введение гибридной плазмиды в клетку бактерии 2.выделение нужного фрагмента ДНК из клетки животного 3.подбор животного, содержащего необходимый аллель 4.встраивание фрагмента ДНК в плазмиду 5.размножение прокариотической клетки с гибридной плазмидой	3 2 4 1 5
4.	Установите последовательность операций при создании трансгенных растений.	1.создание специальных генетических конструкций – векторов 2.встраивание в вектор полученного гена 3.выделение гена, намеченного для пересадки 4.выращивание из генномодифицированной клетки целого растения 5.внедрение вектора с заданным геном в геном интересующей клетки	1 3 2 5 4
5.	Установите последовательность при получении необходимого вещества с использованием биотехнологии.	1.получение рекомбинантной ДНК 2.синтез иРНК 3.выделение нужного гена 4.получение определённого белка 5.включение рекомбинантной ДНК в клетку	3 1 5 2 4

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Соответствие между методами, используемых в	1. для производства молока и а)ферментация с использованием пивных и винных дрожжей,	1 – б) 2 – а) 3 – в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	биотехнологии:	молочных продуктов 2. для производства пива и вина 3. в генной терапии для введения генетического материала в организм	использование специальных культур бактерий. б) ферментация молочного сырья, использование молочнокислых бактерий и ферментов в) использование вирусных векторов для доставки генетического материала в клетки организма.	
2.	Соответствие между методами и видами селекции	1. Селекция растений 2. Селекция животных	а) Испытание производителя по потомству б) Оценка по экстерьеру в) Метод ментора г) Искусственный мутагенез для большинства объектов д) Получение полиплоидов е) Массовый отбор	1-в)г)д)е) 2-а)б)
3.	Установите соответствие между видами сорбционных процессов и их определением:	1. Адсорбция 2. Хемосорбция	а) изменение концентрации вещества на границе раздела фаз б) поглощение вещества, сопровождающееся химическими реакциями	1-а) 2-б)
4.	Установите соответствие между параметром и единицей измерения:	1. Скорость движения 2. Массовый расход 3. Плотность	а) кг/с б) кг/м <sup>3</sup> в) м/с	1-в) 2-а) 3-б)
5.	Установите соответствие между приёмами и методами биотехнологии:	1. клеточная инженерия 2. генная инженерия	а) встраивание последовательности нуклеотидов в генетический вектор б) пересаживание органоидов с целью повышения продуктивности организмов в) объединение генетических программ двух гаплоидных ядер г) клональное микроразмножение пробирках д) введение рекомбинантной ДНК организма е) сшивание участков нуклеиновых кислот с помощью ферментов	2- а) 1- б) 1- в) 1- г) 2- д) 2 е)

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	<p>Из консервированных пищевых продуктов выделена культура возбудителя ботулизма – <i>Clostridium botulinum</i>.</p> <p>1. Назвать метод окраски, который будет использован для выявления спор.</p> <p>2. Назвать этапы окраски спор по этому методу.</p> <p>3. Назвать цвет, в который окрашиваются споры по этому методу.</p>	<p>1.Метод Пешкова</p> <p>2.Для окраски понадобятся: метиленовый синий Леффлера, водный раствор нейтрального красного 0,5%.</p> <p>Проведение окрашивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Мазок бактериальной культуры, нанесенный на предметное стекло, зафиксировать над пламенем спиртовой горелки.</li> <li>-Нанести метиленовый синий Леффлера и подогреть над пламенем горелки до закипания и далее дать покипеть 15-20 секунд.</li> <li>-Остудить стекло и промыть мазок водой.</li> <li>-Нанести на препарат 0,5% раствор нейтрального красного на 30 секунд.</li> <li>-Мазок промыть водой и высушить на воздухе.</li> </ul> <p>Микроскопировать с иммерсионной системой.</p> <p>3.Споры при данном методе окрашиваются в голубой цвет, а бактериальные клетки в розовый цвет.</p>
2.	<p>Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах.</p>	<p>Витамин D - это группа родственных соединений, в основе которых находится эргостерин, который обнаружен в клеточных мембранах эукариот. При недостатке в организме гормона 1,25-дигидроксиолекальциферола, предшественником которого является витамин D<sub>2</sub> у детей развивается рахит. В качестве средств коррекции этих состояний применяются созданные биотехнологическим путем лекарственные препараты витамина D. Наиболее активные продуценты эргостерина – <i>Saccharomyces</i>, <i>Rhodotoryla</i>, <i>Candida</i>. В промышленных масштабах эргостерин получают при культивировании дрожжей и мицелиальных грибов на средах с избытком сахаров при дефиците азота, высокой температуре и хорошей аэрации. Более интенсивно эргостерин образуют дрожжи рода <i>Candida</i> на средах с углеводородами. При получении кристаллического препарата витамина D<sub>2</sub> культивируют плесневые грибы (<i>Penicillium</i>, <i>Aspergillus</i>).</p>
3.	<p>Биотехнологическое производство основано на использовании биообъектов, функции которых на разных этапах процессов биосинтеза различны. Рассмотрите варианты их использования.</p>	<p>Биообъекты характеризуются такими показателями, как уровень структурной организации, способность к размножению (или репродукции), наличие или отсутствие собственного метаболизма при культивировании в подходящих условиях. Что касается характера биообъектов, то под этим</p>

№	Условия практико-идентифицированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>следует понимать их структурную организацию. В таком случае биообъекты могут быть представлены молекулами (ферменты, иммуномодуляторы, нуклеозиды, олиго- и полипептиды, и т. д.), организованными частицами (вирусы, фаги, вирионы), одноклеточными (бактерии, дрожжи) и многоклеточными особями (нитчатые высшие грибы, растительные каллусы, однослойные культуры клеток млекопитающих), целыми организмами растений и животных. Молекулярные биообъекты накладывают свой отпечаток на организацию и аппаратное оформление соответствующих биотехнологических процессов. Вирусы и фаги как облигатные паразиты могут культивироваться только на живых клетках и тканях, то есть фактически биотехнологические процессы здесь основываются на использовании клеток, зараженных вирусами или несущих вирус (-ы). Одноклеточные виды прокариот и эукариот могут использоваться в биотехнологических процессах в виде монокультур или в ассоциациях. Для сравнения можно назвать производство какого-либо антибиотика (пенициллина, рифамицина и др.) с помощью чистой культуры соответствующего продуцента, а также производство кефира с помощью кефирных "зерен" ("грибков"), в состав которых входят лактобактерии и дрожжи. Следовательно, в последнем случае применяют природную ассоциацию микроорганизмов, и кефир является продуктом смешанного брожения - молочнокислого и спиртового.</p>
4.	<p>Известно, что иммунная защита человека может быть усилена определенными иммунобиопрепаратами, такими как вакцины, сыворотки, рекомбинантные интерфероны, интерлейкины. Определите роль генной инженерии в создании этих препаратов.</p>	<p>Иммунобиотехнология – это раздел современной биотехнологии, представленной как научными достижениями, так и динамично развивающимся технологическим производством диагностических, профилактических и лекарственных средств с применением в качестве действующего начала разных агентов и процессов иммунной системы. Существующие традиционные вакцины, несмотря на очевидный положительный эффект их широкого применения, обладают рядом недостатков. К ним относятся: наличие нежелательных биологически активных и балластных компонентов в препаратах, неполноценные иммунологические свойства</p>

№	Условия практико-идентифицированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>самых антигенов. Кроме того, существуют заболевания, не вызывающие иммунитета, вакцины против которых вообще отсутствуют и не могут быть сконструированы на основе классических принципов. Все это вызывает необходимость усовершенствования уже существующих вакцин и создания принципиально новых типов вакцин. Одним из наиболее перспективных направлений в данной области является получение вакцинных препаратов на основе методов генной инженерии. Последним достижением генной инженерии и биотехнологии стало создание рекомбинантных противовирусных вакцин, содержащих гибридные молекулы нуклеиновых кислот. Данные вакцины обладают целым рядом преимуществ. Они характеризуются отсутствием (или значительным снижением) балластных компонентов, полной безвредностью, низкой стоимостью, которая связана с удешевлением промышленного производства вакцин. Экспрессируемый в клетках вакцинированного животного белок имеет конформацию, близкую к нативной, и обладает высокой антигенной активностью.</p>
5.	<p>Приведите методы выделения и очистки ферментов в биотехнологическом производстве.</p>	<p>Выделение и очистка ферментов из культуральной жидкости могут быть сопряжены со значительными трудностями. Многие (если не все) из этих перечисленных недостатков могут быть существенно уменьшены путем использования чистых ферментов и, по-видимому, при дальнейших совершенствованиях методов применения ферментов они будут практически решены. В будущем многие традиционные ферментные процессы могут быть заменены использованием многоферментных реакторов, которые способны обеспечить высокоэффективную утилизацию субстратов, обусловить более высокий выход и намного лучшую однородность получаемых продуктов. Большинство ферментов, используемых в промышленности, являются внеклеточными ферментами, т.е. ферментами, секретлируемыми микроорганизмами во внешнюю среду. Таким образом, если микроорганизм продуцирует ферменты для расщепления больших молекул до ассимилируемых (низкомолекулярных) форм, то ферменты обычно экскретируются в окружающую (культуральную) среду. В таких</p>

№	Условия практико-идентифицированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		случаях культуральная (ферментационная) жидкость, получаемая при выращивании микроорганизмов (например, дрожжей или мицелиальных грибов, бактерий), является основным источником протеаз, амилаз и в несколько меньшей степени целлюлаз, липаз и других гидролитических ферментов. Многие промышленные ферменты, являясь гидролазами, могут функционировать без дополнительных сложных кофакторов; они легко выделяются (сепарируются от биомассы) без разрушения клеточных стенок продуцентов и хорошо растворимы в воде. Но поскольку большинство ферментов микроорганизмов по своей природе являются внутриклеточными, то наибольший прогресс в биотехнологии может ожидать именно при их использовании для промышленных целей. Однако в этом случае возникает необходимость разработки эффективных способов их выделения и очистки.

**Код и наименование компетенции:** ПК-3 – способен проанализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Какие науки направлены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды?	прикладные науки
2.	Как называется метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления специальным объектом, содержащим существенные черты оригинала?	моделирование
3.	Целенаправленный процесс добавления, удаления или модификации генетических последовательностей в живых клетках для достижения целей биологической инженерии, таких как изменение клеточного производства, изменение требований к росту и размножению - это изучает .....	клеточная инженерия
4.	Как называется введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку?	трансформация
5.	Какие методы применяются в биотехнологии для производства молока и молочных продуктов?	ферментация молочного сырья, использование молочнокислых бактерий и ферментов

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	В основе метода иммобилизации «включение в гель» лежит:	1.Образование химической связи между молекулами фермента и носителя 2.Действие электростатических сил и сил поверхностного натяжения. 3.Свойства переходных металлов образовывать комплексы 4.Удержание раствора, окружающего фермент 5.Полная полимеризация носителя	5
2.	Научный метод это:	1.Моделирование 2.Логическое мышление 3.Методика проведения эксперимента 4.Результаты эксперимента, их математическая обработка и теоретическое обоснование 5. Совокупность приемов и операций практического и теоретического познания действительности.	5
3.	Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется:	1. более простой структурой белков; 2. трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков; 3. большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков; 4.проблемами безопасности производственного процесса	3
4.	Какие методы используются для диагностики заболеваний с использованием биотехнологии?	1.Генетический анализ, биомаркеры, биологические тесты и другие. 2.Магнитно-резонансная томография и	1

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
		компьютерная томография. 3.Рентгенография и ультразвуковая диагностика. 4.Методы проведения психологического тестирования.	
<b>5.</b>	Что такое генетическая модификация в биотехнологии?	1.Процесс передачи наследственной информации от родителей к потомству 2.Внесение изменений в генетический материал организма с целью придания ему новых свойств 3.Использование генетического кода для синтеза белков и других биологически активных веществ 4.Процесс деления клеток и образования новых организмов.	2

#### **Задания на установление последовательности**

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
----------	-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов при создании высокопродуктивных штаммов бактерий:	1.Выявление и отбор перспективных мутантов 2.Искусственный мутагенез с помощью различных мутагенов для усиления появления мутаций 3. Берутся природные штаммы бактерий, из которых выделяют необходимые человеку 4.Получение наиболее продуктивного штамма 5.Отбор наиболее продуктивных среди выделенных на первом этапе 6.Размножение продуктивного штамма в промышленных масштабах	3 5 2 1 4 6
2.	Последовательность этапов получения препаратов нормофлоры:	1.Центрифугирование 2. Получение биомассы клеток 3. Лиофильная сушка	2 1 3
3.	Установите последовательность этапов генно-инженерного получения животного белка в бактериальных клетках:	1.выделение молекул ДНК из животной клетки 2.разрезание молекул ДНК на отдельные фрагменты, выделение гена 3.внедрение плазмид со вставкой в бактериальную клетку 4.синтез животного белка 5.встраивание фрагмента ДНК (гена) в плазмиду	1 2 5 3 4
4.	Установите последовательность образования колоний бактерий методом рекомбинантных плазмид.	1.разрезание молекулы исходной ДНК на фрагменты 2.внедрение	1 2 5 4 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		фрагмента ДНК в плазмидную ДНК 3.получение колоний бактерий с рекомбинантной плазмидой 4.введение рекомбинантной плазмиды в клетку бактерии 5.получение рекомбинантной плазмиды	
5.	Установите последовательность процессов формирования растения при использовании метода культуры клеток.	1.получение растения из проростка 2.рост клеточной массы, каллуса 3.отделение от вегетативного органа экспланта 4.формирование проростка 5.размещение экспланта на культуральной среде с гормонами	3 5 2 4 1

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Соответствие между методами научного познания:	1.переход от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям 2.процедура соединения различных элементов предмета в единое целое	а) синтез б) дедукция	1 – б) 2 – а)
2.	Соответствие между методами, используемых в биотехнологии:	1.для производства энзимов 2. для создания трансгенных организмов 3. для диагностики генетических заболеваний	а)внесение генетического материала в клетки организма с помощью методов трансфекции и трансдукции б) выделение и очистка энзимов из природных	1 – б) 2 – а) 3 – в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			источников, биотехнологическая ферментация в) Методы генетического анализа, включая полимеразную цепную реакцию (ПЦР) и секвенирование ДНК	
3.	Установите соответствие между методами и направлениями биотехнологии	1.клеточная инженерия 2.генная инженерия	а)встраивание последовательности нуклеотидов в генетический вектор б)пересаживание органоидов с целью повышения продуктивности организмов в)объединение генетических программ двух гаплоидных ядер д)введение рекомбинантной ДНК в геном организма е)сшивание участков нуклеиновых кислот с помощью ферментов	2-а) 1-б) 1-в) 1-г) 2-д) 2-е)
4.	Соответствие между основным методом диагностики и его назначением:	1.микроскопический 2.бактериологический 3.серологический	а)посев исследуемого материала на питательные среды б)выявление специфических иммунных антител в)обнаружение и выделение возбудителя в материале	1-в) 2-а) 3-б)
5.	Установите соответствие между приемами и методами биотехнологии	1.клеточная инженерия 2.генная инженерия	а)гибридизация соматических клеток б)получение рекомбинантной ДНК и РНК в)введение плазмид в бактериальные клетки г)работа с каллусной тканью д)трансплантация ядер клеток	1-а) 2-б) 2-в) 1-г) 1-д)

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Из литературных данных известно, что вероятность успешной трансформации единичного растительного образца определенного вида чужеродным геном устойчивости к заболеванию с использованием агробактерии <i>A. tumefaciens</i> равна приблизительно 0,02. Достаточно ли провести эксперимент со ста однотипными эксплантами, чтобы с вероятностью не менее 0,95 получить хотя бы одно трансгенное растение?	$(1 - p) n = (1 - 0,02) 100 \approx 0,13$ – это вероятность того, что из 100 эксплантов не удалось получить ни одного трансгенного растения; $1 - (1 - p) n \approx 0,87$ – хотя бы одно трансгенное растение получено. Оценка этой вероятности меньше 0,95; значит 100 эксплантов не достаточно. Из уравнения $1 - (1 - 0,02) n = 0,95$ следует, что для достижения вероятности 0,95 требуется, как минимум, $n \approx 150$ эксплантов.
2.	Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в значительных концентрациях?	Некоторые первичные метаболиты являются конечными продуктами разветвленного метаболического пути. Одно «ответвление» или один конец этого пути заканчивается первичным метаболитом, другое «ответвление» - антибиотиком. Так, альфа-аминоадипиновая является, с одной стороны, прямым предшественником лизина, с другой – бета-лактамного антибиотика, так как включается в исходный для его синтеза трипептид. При избытке лизина происходит подавление образования альфа-аминоадипиновой кислоты по принципу обратной связи и, таким образом, снижается синтез не только лизина, но и бета-лактамного антибиотика
3.	Суперпродуцент – это биообъект промышленного использования. Как можно получить его и какими свойствами он должен обладать в отличие от природного штамма культуры?	Суперпродуцент — микробный штамм, нацеленный на синтез определенного продукта в высокой концентрации. Суперпродуценты можно получить, применяя методы мутагенеза, клеточной и генной инженерии. Отличительные особенности суперпродуцентов от природных штаммов: максимальный выход целевого продукта, стабильность, экономичность, отсутствие патогенности, отсутствие даже «следов» микробных токсинов, образовавшийся суперпродуцентами целевой продукт не должен расщепляться протеазами клетки, желательно, чтобы у суперпродуцента целевого продукта последний выводился из клетки в питательную среду, что значительно облегчит его последующее выделение и очистку.
4.	При получении генно-инженерного	Генно-инженерный инсулин был

№	Условия практикованных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	инсулина какие микроорганизмы используются в качестве продуцентов?	<p>впервые синтезирован с помощью <i>E. coli</i>, синтезированы обе цепи человеческого инсулина, которые затем были соединены в молекулу биологически активного гормона. Чтобы одноклеточный организм смог синтезировать на своих рибосомах молекулы инсулина, его снабдили нужной программой, т.е. ввели ему ген гормона. Ген, программирующий биосинтез предшественника инсулина или два гена, программирующие в отдельности биосинтез цепей А и В инсулина получили химическим способом. Следующий этап - включили ген предшественника инсулина (или гены цепей инсулина порознь) в геном <i>E. coli</i>. Из <i>E. coli</i> вычленили плазмиду соответствующей рестриктазой. Синтетический ген встроили в плазмиду (клонированием с функционально активной С-концевой частью <math>\beta</math>-галактозидазы <i>E. coli</i>). В результате <i>E. coli</i> приобрела способность синтезировать белковую цепь, состоящую из <math>\beta</math>-галактозидазы и инсулина. Синтезированные полипептиды отделили от фермента химическим путём, затем провели их очистку. В настоящее время в массовом производстве человеческого инсулина использует технологию рекомбинантных ДНК, помещая к ДНК гена человеческого проинсулина в <i>E. coli</i> или <i>S. cerevisiae</i> и гидролизуя наработанный проинсулин до молекулы инсулина.</p>
5.	При промышленном получении рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма.	<p>Успехи генетической инженерии привели к тому, что свыше 100 белков человека (биорегуляторов, корректоров гомеостаза, факторов врожденного приобретенного иммунитета) могут сохранять свою видоспецифичность. Они нарабатываются как лекарственные средства путем микробиологического синтеза. При этом технология рекомбинантной ДНК позволяет их совершенствовать: повышать физиологическую активность, снижать вероятность побочных реакций после введения и т.п. При выборе микроорганизмов (как продуцента</p>

№	Условия практико- нтированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>чужеродных белка предполагаемого лекарственного препарата) необходимо наиболее полно изучить геном, подробно исследовать метаболизм на уровне вида, чтобы микроорганизм обладал умеренной патогенностью (в идеале предполагается ее полное отсутствие), чтобы микроорганизм был способен расти в условиях производства на недефицитных и экономически доступных средах. Избранные в качестве предполагаемых продуцентов микроорганизмы оцениваются и изучаются уже на уровне конкретных штаммов. При необходимости штаммыбиообъекты (как носители чужеродного генетического материала и продуценты чужеродного белка) могут быть усовершенствованы методами генетической инженерии, что позволяет свести к минимуму вероятность протеолиза чужеродных белков, гидролиза чужеродной информационной РНК и «исключения» чужеродных генов из генома.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	ОПК-4.И-4. Знает основы инженерных расчетов и методики выбора основного оборудования биотехнологических производств, биореакторы, аппараты для выделения продуктов биореакций, емкости, теплообменники, насосы, фильтры и другое вспомогательное оборудование.	ОПК-4.И-4.3-1. Знает основы инженерных расчетов и методики выбора основного оборудования биотехнологических производств, биореакторы, аппараты для выделения продуктов биореакций, емкости, теплообменники, насосы, фильтры и другое вспомогательное оборудование.
				ОПК-4.И-4.У-1. Умеет проводить основные инженерные расчеты и осуществлять выбор основного оборудования биотехнологических производств, биореакторов.
				ОПК-4.И-4.В-1. Владеет основными принципами организации биотехнологического производства, методами оценки эффективности производства.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-4	<p>Тема 1. Техническое обеспечение биотехнологических производств.</p> <p>Тема 2. Транспортные системы предприятий.</p> <p>Тема 3. Оборудование для стерилизации питательных сред и воздуха.</p> <p>Тема 4. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах.</p> <p>Тема 5. Ферментаторы для глубинного культивирования на жидких питательных средах.</p> <p>Тема 6. Оборудование для мембранного разделения растворов БАВ.</p> <p>Тема 7. Оборудование для сушки.</p> <p>Тема 8. Оборудование для измельчения, стандартизации, гранулирования и микрокапсулирования.</p> <p>Тема 9. Машины и аппараты для производства пива.</p> <p>Тема 10. Оборудование для производства спирта из крахмалсодержащего сырья.</p> <p>Тема 11. Технологическое оборудование дрожжевого производства.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-4** – Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Как называется устройство или система, используемая для проведения биологических реакций и производства биологических продуктов?	биореактор
2.	Как называются машины непрерывного действия, в которых осуществляют процесс влажной грануляции?	экструдеры
3.	Продолжить фразу: механизм действия при разных способах стерилизации неодинаковый, но в основе каждого из них лежит .....	способность нарушения жизненных процессов биообъектов
4.	От чего зависит качество разделения исходной смеси на кубовый остаток и дистиллят (из теории ректификации)?	зависит от числа расположенных в колонне ректификационных тарелок или высоты слоя насадки
5.	Если автомат обладает способностью производить логические операции и сам вырабатывать и осуществлять в соответствии со своим целевым назначением программу действия с учетом переменных условий протекания технологического процесса, то он называется .....	самонастраивающимся или кибернетическим

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	К теплотехническим способам выделения биомассы дрожжей относятся:	1. Выпаривание и сушка. 2. Центрифугирование. 3. Фильтрация, отстаивание.	1
2.	Одним из основных элементов аппаратного обеспечения биотехнологического процесса является:	1. Сепаратор. 2. Биореактор (аппарат-культиватор, ферментер). 3. Флотатор.	2
3.	Сооружения для аэробного окисления сточных вод называются:	1. Осветлители. 2. Флотаторы. 3. Аэротенки.	3
4.	Аппараты электрической очистки газов.	1. Циклон.	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		2. Электрофильтры 3. Рукавный фильтр.	
5.	Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:	1. нагреванием 2. обработкой ультразвуком 3. фильтрованием	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность технологических стадий биотехнологических производств:	1. биосинтез 2. очистка и выделение 3. подготовка посевного материала 4. подготовка питательной среды и оборудования	3 4 1 2
2.	Последовательность этапов очистки целевого продукта:	1. разрушение клеток (дезинтеграция) 2. сепарация 3. выделение целевого продукта из гомогената разрушенных клеток 4. отделение фрагментов клеточных стенок	2 1 4 3
3.	Установите последовательность операций таблетирования в роторных таблеточных машинах:	1. дозировка порошка в матрицы 2. выталкивание таблетки 3. прессование	1 3 2
4.	Установите последовательность периодов жизненного цикла микроорганизмов, используемых для ферментации:	1. скрытый (латентный), или лаг-фаза 2. период ослабления и гибели 3. период логарифмического роста их концентрации 4. стационарная фаза	1 3 4 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
5.	Установите последовательность этапов процесса экстрагирования:	1.растворение извлекаемого компонента 2.проникновение растворителя в поры частиц сырья 3.перенос от поверхности вещества в объем экстрагента 4.перенос извлекаемого компонента внутри частицы к ее поверхности	2 1 4 3

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Соответствие между способом подвода энергии и аппаратом:	1. подвода энергии к газовой фазе 2. подвода энергии к жидкой фазе	а) ферментеры с самовсасывающими мешалками б) ферментеры с барботажным устройством в) эжекционные ферментеры	1 - б) 2 - а) в)
2.	Понятию транспортирующие машины соответствуют:	1.нории(элеваторы) 2. конвейеры 3. транспортеры	а) транспортирующие устройства непрерывного действия, при движении по которым груз подвергается каким-либо технологическим операциям б) машины и установки непрерывного действия, имеющие вертикальные направления пути перемещения грузов в) транспортирующие машины и установки непрерывного действия, имеющие горизонтальные направления пути перемещения грузов	1 - б) 2 - а) 3 - в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Установить соответствие между способом дезинфекции и характером действия:	1.механические 2.физические 3.химические	а)воздействие высоких температур (автоклавирование, обработка паром и горячей водой, кипячение, пастеризация); бактерицидные облучения, обеспложивающая фильтрация и ультразвук б)основаны на использовании различных детергентов в)удаляют затвердевшие частицы, частично микроорганизмы с поверхностей, оборудования, трубопроводов и инвентаря	1 - в) 2 – а) 3 - б)
4.	Соответствие между методом сушки и способом подвода теплоты	1.конвективный 2.сублимационный 3.контактный	а) путем передачи теплоты от теплоносителя к материалу через разделяющую их стенку б) подвода теплоты осуществляется при непосредственном контакте сушильного агента с высушиваемым материалом в)сушка в глубоком вакууме в замороженном состоянии	1 - б) 2 – в) 3 - а)
5.	Установить соответствие между аппаратом и принципом его работы	1.фильтр Зейтца 2.автоклав 3.свеча-аппарат Коха	а)насыщенный пар при давлении выше атмосферного б)текучий пар в)при разрежение давления	1 - в) 2 – а) 3 - б)

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	При производстве сыра необходимо нормализовать молоко по белку. Какой вид мембранного оборудования следует использовать?	мембранные ультрафильтрационные установки

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
2.	При стерилизации сложных жидких питательных сред, некоторые компоненты среды, чаще всего азотосодержащие, требуют так называемого мягкого режима стерилизации. Назовите аппарат	такой режим осуществляется в аппаратах периодического действия, называемых сателлитами
3.	Стерилизацию питательных сред можно вести двумя способами: периодическим и непрерывным. Периодический способ используется при работе с небольшими объемами. В каком оборудовании следует реализовать данный способ?	в лабораторных ферментаторах
4.	Для расчета внутреннего диаметра $D_B$ кожухотрубного теплообменника (одноходового), если известны шаг трубы $t$ и число труб в одном ходу $n$ , используем формулу.....	$D_B = 1,1 * t\sqrt{n}$
5.	В солодовенных производствах осуществляют начальную стадию культивирования – проращивание зерна, в результате которого в нем происходит активация и биосинтез ферментов. Где осуществляют данный процесс?	биореакторах – солодорастиельных аппаратах

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(научно-исследовательская работа)  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Тип практики	Научно-исследовательская работа
Способы и формы проведения практики	Стационарная
Место практики в структуре учебного плана	Блок 2.Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
		ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;	ПК 1 И-2. Знает основные особенности сырья, материалов и полупродуктов, используемых в крупнотоннажном биотехнологическом процессе;	<b>Знать:</b> основные особенности сырья, материалов и полупродуктов, используемых в крупнотоннажном биотехнологическом процессе. <b>Уметь:</b> эффективно осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; управления биотехнологическими процессами, оценивать технические средства и технологии. Осуществлять подготовку предложений по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции. <b>Владеть:</b> технологией производства продукции, выявлять недостатки технологического процесса и направления их устранения; способами выявления влияния технологических параметров процесса на показатели качества продукции;- способами направленными на повышение эффективности заданного производства продукта.
	Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.	ПК-3.И-1. Знает фундаментальные основы биологических дисциплин, в том числе: - основные предметы деятельности и объекты биотехнологии: ферменты, вирусы,	Знать: фундаментальные основы биологических дисциплин, в том числе: основные предметы деятельности и объекты биотехнологии: ферменты, вирусы, микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, продукты их биосинтеза и трансформации; роль микроорганизмов, растений и животных в природе и

			<p>микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, продукты их биосинтеза и трансформации;</p> <p>- роль микроорганизмов, растений и животных в природе и значение для практики; их особенности как объектов биотехнологии;</p> <p>- основные структуры и пространственная организация живой клетки;</p> <p>- базовые уровни организации и свойства живых систем;</p> <p>- принципы систематизации, классификации и таксономического описания живых организмов</p> <p>- основных объектов биотехнологии;</p> <p>- основные биохимические и физиологические процессы и пути их регулирования;</p> <p>- основные молекулярные механизмы передачи генетической информации;</p> <p>базовые принципы организации структуры и функционирования генома;</p> <p>- основные</p>	<p>значение для практики; их особенности как объектов биотехнологии; основные структуры и пространственная организация живой клетки; базовые уровни организации и свойства живых систем; принципы систематизации, классификации и таксономического описания живых организмов основных объектов биотехнологии; основные биохимические и физиологические процессы и пути их регулирования; основные молекулярные механизмы передачи генетической информации; базовые принципы организации структуры и функционирования генома; основные механизмы наследственности и изменчивости живых организмов, их популяций и сообществ основных объектов биотехнологии; основные механизмы поддержания жизнедеятельности, устойчивости живых систем в изменчивых условиях окружающей среды.</p> <hr/> <p>Уметь: приобретать новые научные и профессиональные знания, понимать, анализировать, целенаправленно искать и выбирать необходимые для решения профессиональных научных и прикладных задач информационно-справочные и научно-технические ресурсы и источники знаний с учетом современных достижений науки и техники.</p> <hr/> <p>Владеть: навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, в том числе на иностранном</p>
--	--	--	--	--

			<p>механизмы наследственности и изменчивости живых организмов, их популяций и сообществ - основных объектов биотехнологии;</p> <p>- основные механизмы поддержания жизнедеятельности, устойчивости живых систем в изменчивых условиях окружающей среды.</p>	<p>языке;</p> <p>- навыками анализа взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.</p>
		<p>ПК-4 - способен провести селекцию <i>in vitro</i>, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.</p>	<p>ПК-4.1. Знает: основные методы и особенности работы с живыми объектами (вирусами, микроорганизмами и, растительными и животными клетками и организмами), их компонентами и системами</p>	<p>Знать: основные виды стандартов в биотехнологии; новые научно-исследовательские направления современной биотехнологии;</p> <p>Уметь: анализировать литературные и теоретические данные, проводить экспериментальные работы, формулировать выводы по результатам проведенных исследований</p> <p>Владеть: навыками работы с биообъектами и биотехнологическим оборудованием.</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;	<p>Изучение требований к сырью и материалам</p> <p>Изучение ассортимента продукции</p> <p>Изучение современных технологий производства продукции</p> <p>Изучение показателей качества и безопасности продукции в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов</p> <p>Изучение методов определения качества в соответствии с нормативными документами</p>
ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях	<p>Изучение нормативно-технической документации и организации-базы практики</p> <p>Участие в выполнении некоторых полномочий структурных подразделений</p> <p>Изучение организации технологической поточности в основных цехах;</p> <p>Приобретение практических навыков и знаний по специальности в цехах основного производства;</p> <p>Изучение вопросов производительности труда и оборудования;</p> <p>Изучение качественных показателей продукции и организацию технического и аналитического контроля на предприятии</p> <p>Изучение организации работ по управлению качеством, сертификации и метрологическому обеспечению</p>
ПК-4 - способен провести селекцию in vitro, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	<p>Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки полученных данных и их интерпретации</p> <p>Изучение требований к сырью и материалам</p> <p>Изучение ассортимента продукции</p> <p>Изучение современных технологий производства продукции</p> <p>Изучение показателей качества и безопасности продукции в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов</p> <p>Изучение методов определения качества в соответствии с нормативными документами</p> <p>Изучение нормативно-технической документации и организации-базы практики</p> <p>Изучение организации технологической поточности в основных цехах;</p> <p>Приобретение практических навыков и знаний по специальности в цехах основного производства;</p> <p>Изучение вопросов производительности труда и оборудования;</p> <p>Изучение качественных показателей продукции и организацию технического и аналитического контроля на предприятии</p> <p>Изучение организации работ по управлению качеством, сертификации и метрологическому обеспечению</p> <p>Проведение исследования по теме ВКР</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Все аэробные процессы окисления, протекающие в клетках, можно разделить на две группы:	процессы, завершающиеся неполным окислением субстрата и процессы, завершающиеся полным окислением (до CO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O).
2.	Основным требованием к вакцинным препаратам является:	высокая иммуногенность
3.	одним из ключевых соединений в биосинтезе азотсодержащих веществ у микроорганизмов является?	Аспаргат
4.	активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это?	природный комплекс микроорганизмов
5.	метод иммобилизации, используемый в биотехнологии, в основе которого лежит адсорбция?	Физический

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	В клетке изменение скорости катализируемых ферментами реакций происходит:	1. медленным механизмом регуляции 2. средним механизмом регуляции 3. быстрым механизмом регуляции 4. более медленным механизмом регуляции	3
2.	Основным требованием к жизнеобеспечению биообъекта при его использовании для биотрансформации является:	1. не допустить старения культуры 2. не допустить затухания митотической активности 3. не допустить затухания биосинтетической активности 4. обеспечить всем необходимым ход конкретной реакции	4
3.	Наиболее выгодный способ получения витаминов	1) химический синтез; 2) микробиологический синтез; 3) биотехнологическое	4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		получение. 4) <b>выделение из природных источников</b>	
4.	Какие микроорганизмы продуцируют молочную кислоту?	1) Acetobacter; 2) Gluconobacter; 3) Aspergillus niger; 4) <b>Lactobacillus delbrueckii.</b>	4
5.	Антибиотики, продуцируемые растительными объектами – это	1) <b>Фитонциды;</b> 2) Интерфероны; 3) Оба ответа верны; 4) Нет верного ответа.	1

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов получения соевого молока	1. Промытые проточной водой при температуре 20-25°C в течение 10-15 мин соевые бобы доводят до температуры 85-90°C, добавляют бикарбонат натрия и выдерживают в течение 90-95 мин. 2. Полученную дисперсию экстрадируют и разделяют в течение 9 -11 мин. 3. Сою измельчают шестнадцатикратно до тонкодисперсного состояния. 4. Проводят пастеризацию и охлаждают до 5-8°C при pH 7,0.	1,3,2,4
2.	Обозначить порядок стадий производства спирта из крахмалистого сырья:	1.сбраживание осахаренной массы 2.ректификация спирта 3.разваривание сырья 4.перегонка бражки 5.измельчение сырья 6.обработка массы ферментным препаратом	5 3 6 1 4 2
3.	Установить последовательность стадий получения инокулята:	1.выращивание микроорганизмов в большом инокуляторе 2.выращивание микроорганизмов в малом инокуляторе 3.пробирка 4.получение культуры в микробиологической лаборатории	3 4 2 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Расположите последовательно периоды в развитии микроорганизма, в которые активируются ферменты, стремительно возрастает количество нуклеиновых кислот и активируется митотическая активность:	1) лаг-фаза 2) фаза ускорения 3) экспоненциальная 4) замедленного роста 5) стационарная 6) фаза отмирания	4 2 1 5 3
5.	Последовательность этапов: технологического процесса производства творога и сыра тофу	1. прием и подготовка сырья (соевой пищевой основы, соевого молока); 2. створаживание белка; 3. внесение коагулянта; 4. промывка створоженной массы; 5. прессование; 6. охлаждение; 7. упаковка и маркировка.	1,3,2,4,5,6, 7

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Соответствие между процессом и условиями:	1. Подавление роста патогенных и условно-патогенных микроорганизмов 2. Синтез пектолитических, протеолитических ферментов, липазы 3. Дезинтеграция высокомолекулярных белков. Способность связывать тяжелые металлы	а) Нормализация пищеварения б) Синтез веществ, обладающих антибиотическими свойствами (антибиотики, лизоцим, пептиды с антибиотическими свойствами и др.), снижение рН среды, высокая конкурентная способность в процессе размножения: в) Антитоксическое действие	1 – б) 2 – а) 3 – в)
2.	Соответствие между оборудованием и процессом, условиями	1. Оборудование, используемое на стадии подготовки технологического воздуха: 2. Показатели эффективности работы фильтров: 3. Регулируемая ферментация в	а) коэффициент очистки, коэффициент проскока б) непрерывном полупериодическом в) механические воздухоочистители, холодильники, мембранные	1 – в) 2 – а) 3. б)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		процессе биосинтеза достигается при способах:	оксигенаторы, стерилизующий фильтр г)токсины, пигменты	
3.	Соответствие между параметрами и процессом	1. Параметры подвергающиеся контролю в биореакторах: 2. Элементы биореактора регулирующие скорость биосинтеза:	а) перемешиватель содержимого, теплообменники коммуникации б) коэффициент заполнения, мощность мешалки, количество растворенного кислорода, потребление глюкозы и азота	1– б) 2– а)
4.	Соответствие между оборудованием и процессом	1. Оборудование, используемое для культивирования биообъект в современных биотехнологиях: 2. Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях:	а) дезинтегратор, экстрактор, экструдер б) сепаратор, биореактор, экстрактор	1– б) 2– а)
5.	Установите соответствие между типом и характером брожения:	1.уксуснокислое брожение 2.спиртовое брожение	а)анаэробный б)аэробный	1– б) 2– а)

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание предложить схему свеклосахарного производства	При производстве сахара свеклу измельчают в тонкие стружки, которые загружают в большие сосуды – диффузоры. Там из свекольной стружки сахар вымывается горячей водой. Получается диффузионный сок, который идет на дальнейшую переработку. В диффузорах остаются диффузионные остатки, или жом. Диффузионный сок сгущают увариванием в вакуум-аппаратах, пока из него не выкристаллизуется сахар.

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		Получается густая масса – утфель. Она состоит из кристаллов сахара и светло-бурой липкой жидкости – патоки. Сахар от патоки отделяют в центрифугах. При этом последовательно получается сахарный песок разных сортов: от желтого до белого. Стекающая с желтого песка густая темная патока, содержащая труднокристаллизующийся сахар, является отходом производства и продается с заводов как кормовой продукт.
2.	Студент получил задание предложить способы очистки газообразных отходов биотехнологических производств:	Термический, биологический, фильтрация
3.	Студент получил задание увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида	Необходимо увеличить степень измельчения субстрата и концентрацию стероидного субстрата в ферментационной среде

**ПК-3** - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	В активном центре фермента располагаются аминокислотные остатки, содержащие функциональные группы (-SH, -COOH, -OH, -NH <sub>2</sub> ), которые принимают участие в _____ процессе.	каталитическом
2.	Константа, характеризующая эффективность превращения субстрата в активном центре фермента, называется _____ константой (K <sub>к</sub> ), а константа, определяющая сродство субстрата к ферменту, - константой связывания (K <sub>с</sub> ).	каталитической
3.	_____ или энергетический обмен - распад веществ с выделением энергии в результате которого клетка обеспечивается макроэргами.	катаболизм
4.	Биологическое _____, или тканевое дыхание, представляет собой совокупность окислительно - восстановительных процессов, протекающих в живых клетках, основной функцией которого является обеспечение организма энергией в доступном для использования виде и восстановительными эквивалентами для биосинтетических процессов	Окисление
5.	Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка?	микробиологический синтез.

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:	1. экстракции;; 2. микроскопии; 3. спектрофотометрии.	1
2.	Важнейшим элементом приготовления питательных сред является:	1. соблюдение требований безопасности; 2. соблюдение требований асептики; 3. соблюдение светового режима.	2
3.	Количество кислорода, которое расходуется микроорганизмами при аэробном биологическом разложении веществ, содержащихся в сточных водах при стандартных условиях за определенный промежуток времени	1. Химическое потребление 2. Биохимическое потребление кислорода 3. Микробиологическое потребление кислорода	1
4.	Что такое репрессия?	1. Репрессия – это относительное увеличение синтеза одного фермента или группы ферментов, участвующее в одной и той же последовательности реакций; 2. Репрессия – это относительное уменьшение синтеза фермента или группы ферментов, участвующих в одной и той же последовательности реакций; 3. Репрессия – это механизм регуляции адаптивных ферментов; 4. Индукция – это синтез ферментов.	2
5.	Самый простой способ регуляции любого метаболического пути:	1. наличие ферментов; 2. источник энергии; 3. питательные вещества; 4. доступность субстрата.	4

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса	<p>1. Выбор штамма микроорганизма или культуры клеток, обладающих повышенной продуктивностью.</p> <p>2. Культивирование клеток-продуцентов.</p> <p>3. Подбор питательной среды, обеспечивающей оптимальный биосинтез целевого продукта.</p> <p>4. Выделение целевого продукта, его обработка, очистка, получение товарной формы этого продукта.</p>	1,3,2,4
2.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса	<p>1. Белковая пауза (45-59°, 15-30 минут). Цель паузы — расщепление белков для получения полнотелого пива с устойчивой пенной шапкой. Кроме того, во время этой паузы из солода высвобождается крахмал, который в дальнейшем распадется на сбраживаемые и несбраживаемые сахара.</p> <p>2. Кислотная пауза (35-44°, 15-60 минут). Во время этой паузы понижается рН затора (т. е. повышается кислотность). Кроме того глюканы, которые делают солод вязким, а пиво могут сделать мутным, разрушаются.</p> <p>3. Осахаривание (60-72°, 30-120 минут). Во время этой паузы происходит распад крахмала на сбраживаемые и несбраживаемые дрожжами сахара. Осахаривание производится с помощью ферментов:</p>	2,1,3
3.	Установить последовательность стадий получения инокулята:	<p>1. выращивание микроорганизмов в большом инокуляторе</p> <p>2. выращивание микроорганизмов в малом инокуляторе</p> <p>3. пробирка</p> <p>4. получение культуры в микробиологической лаборатории</p>	3 4 2 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Установите последовательность этапов ферментативного катализа.	1. образование нестабильного комплекса фермент-продукт 2. сближение фермента и субстрата 3. начало распада комплекса фермент-продукт 4. формирование фермент-субстратного комплекса 5. высвобождение продукта и фермента	24135

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между веществом и источником его получения:	1. Этанол 2. азот; 3. углекислый газ; 4. фтор.	а) воздух; б) древесина в) расплав фторида калия; г) дымовые газы;	1 – б) 2 – а) 3 – г) 4 – в)
2.	Установите соответствие между понятием и его определением	1. Ферментация 2. Анаболизм 3. Брожение	а) процесс, в котором происходит синтез сложных веществ из простых с потреблением энергии; б) совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду посевного материала до завершения роста микроорганизмов или биосинтеза целевого продукта в) это одна из разновидностей биологического окисления субстрата у гетеротрофных микроорганизмов в целях получения энергии, когда акцептором электронов или атомов водорода являются органические вещества	1 – б), 2 – а), 3. в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Соответствие между методами выделения чистых культур микроорганизмов	<p>Микробиообъектами являются:</p> <p>1) вирусы 2) бактерии 3) клетки 4) грибы 5) дрожжи</p>	<p>а) царство одноклеточных микроскопических живых организмов, имеющих простое строение.</p> <p>б) неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток</p> <p>в) структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов (кроме вирусов, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни)</p> <p>г) царство живой природы, объединяющее эукариотические организмы, сочетающие в себе некоторые признаки как растений, так и животных.</p> <p>Д) внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами субстратах.</p>	<p>1– б) 2– а) 3.- в) 4. –г) 5.- д)</p>
4.	Соответствие между типом размножения и биообъектом: Традиционные методы	<p>1) генетическая инженерия 2) селекция (отбор) 3) мутагенез</p>	<p>а) наука о методах создания новых и улучшения существующих пород животных,</p>	<p>1– б) 2– а) 3.-в)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	совершенствования биообъектов:		<p>сортов растений и штаммов микроорганизмов.</p> <p>б) совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК.</p> <p>в) процесс изменения в нуклеотидной последовательности ДНК, приводящий к мутациям</p>	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание рассчитать подъемную силу дрожжей, если время, за которое шарик всплывет равно 15 мин.	Рассчитать подъемную силу дрожжей по формуле: $PC = 3,5 * t(\text{мин})$ $PC = 3,5 * 15 = 52,5$
2.	Расчитать рентабельность. Если Прибыль = 5506 руб, Полная себестоимость продукции = 38600 руб.	Рентабельность = (Прибыль / Показатель) * 100% Рентабельность = $(5506 * 100) / 38600 = 14,2\%$
3.	Студент получил задание провести биоконверсию отходов целлюлозно-бумажной промышленности какие ферменты необходимо использовать для получения биоэтанола,	Целлюлолитические ферментные препараты

ПК-4 - способен провести селекцию in vitro, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
---	----------------------	------------------

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Структурные единицы белков – это	Аминокислоты
2.	На чем основывается получение топлива по схеме биомасса –биотехнология:	фотосинтез; животноводство; ферментация;
3.	_____ или энергетический обмен - распад веществ с выделением энергии в результате которого клетка обеспечивается макроэргами.	катаболизм
4.	Какая ассоциация участвует в сложных процессах деструкции органических субстратов и образования метана:	микробная
5.	Кто играет активную роль в деструкции органической массы:	целлюлозоразрушающие микроорганизмы,.

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Инсулину человека особенно близок инсулин...	1) коровы 2) лошади 3) свиньи 4) крысы	3
2.	Антибиотики губительно действуют только на...	1) грамотрицательные бактерии 2) грамположительные бактерии 3) грамположительные и грамотрицательные бактерии 4) не оказывают ни какого действия	3
3.	Какие ферменты называются конститутивными?	1. Это ферменты, которые синтезируются только в ответ на появление каких-то внешних факторов или веществ – индукторов; 2. Это ферменты, которые постоянно синтезируются в клетке, поддерживают основные клеточные функции; 3. Это ферменты, которые поступают в клетку организма извне; 4. Нет правильного ответа.	2
4.	Стерилизацией	1. система мероприятий, предупреждающих внесение (попадание) посторонних микроорганизмов из окружающей среды в материал для исследования, в питательные среды и культуры микроорганизмов при лабораторных исследованиях.;	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>2. полное уничтожение вегетативных клеток микроорганизмов и их спор в каком-либо материале (питательной среде, посуде, приборе, инструменте, перевязочном материале и т. д.).</p> <p>3. обеззараживание объектов окружающей среды: уничтожение патогенных для человека и животных микроорганизмов с помощью химических веществ, обладающих антимикробным свойством</p>	
5.	<p>К универсальным средам относят среды, благоприятные для выращивания многих видов микроорганизмов: мясопептонный бульон, неохмеленное пивное сусло и другие.</p>	<p>1. среды обеспечивают преимущественное развитие одного вида или группы микроорганизмов и менее пригодны или даже совсем не пригодны для развития других;</p> <p>2. позволяют достаточно быстро отличить один вид микроорганизмов от других;</p> <p>3. в состав которых входят только определенные химически чистые соединения, взятые в точно указанных концентрациях.;</p> <p>4. благоприятные для выращивания многих видов микроорганизмов: мясопептонный бульон, неохмеленное пивное сусло и другие</p>	4

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	<p>Установить последовательность стадий биотехнологического процесса</p>	<p>1. Жидкие питательные среды (сусло и синтетическую среду Чапека) разлить в пробирки по 5-6 мл и закрыть ватномарлевыми пробками. Среда не должна доходить до пробки на 5- 6 см.</p> <p>.2. Агаризованные среды (сусло-агар и агаризованную синтетическую среду</p>	1,3,2,4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>Чапека) разлить в чашки Петри по 20-30 мл.</p> <p>3. Поместить пробирки с жидкими средами и чашки Петри с агаризованными средами в автоклав и провести стерилизацию при <math>P = 0,5</math> ати в течение 15 мин согласно инструкции для автоклава: Залить воду в водопаровую камеру автоклава через воронку (5). Поместить стерилизуемые пробирки и чашки со средами в стерилизационную камеру (1) на подставку (3) не слишком плотно друг к другу, чтобы пар мог свободно проходить между ними. Плотно закрыть и завинтить крышку автоклава (9). Открыть кран для выхода воздуха (4) и включить нагревающее устройство. Отметить время, когда через кран (4) начнет выходить пар, вытесняющий из автоклава холодный воздух. 5.3.5. Пар выпускать не более 15-20 мин, иначе в автоклаве останется мало воды, после чего закрыть кран и следить за манометром (8) за повышением давления. После достижения давления 0,5 ати, поддерживать его в течение 20 мин. По истечении времени стерилизации прекратить нагревание автоклава. Подождать, когда давление в автоклаве сравняется с атмосферным (стрелка манометра упадет до 0), открыть кран (4), на который предварительно надеть резиновый шланг, и отвести пар в сосуд с водой. Выдержать простерилизованные среды в течение 2- 3 суток при <math>t = 30</math> о С в термостате для проверки стерильности</p>	
2.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса	<p><b>1. Белковая пауза</b> (45-59°C, 15-30 минут). Цель паузы — расщепление белков для получения полнотелого пива с устойчивой пенной шапкой. Кроме того, во время этой паузы из солода высвобождается крахмал, который в дальнейшем распадётся на сбраживаемые и несбраживаемые сахара.</p> <p><b>2. Кислотная пауза</b> (35-44°C, 15-60 минут). Во время этой паузы понижается рН затора (т. е. повышается</p>	2,1,3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		кислотность). Кроме того глюканы, которые делают солод вязким, а пиво могут сделать мутным, разрушаются. <b>3. Осахаривание</b> (60-72°C, 30-120 минут). Во время этой паузы происходит распад крахмала на сбраживаемые и несбраживаемые дрожжами сахара. Осахаривание производится с помощью ферментов:	
3.	Установить последовательность стадий получения инокулята:	1.выращивание микроорганизмов в большом инокуляторе 2.выращивание микроорганизмов в малом инокуляторе 3.пробирка 4.получение культуры в микробиологической лаборатории	3 4 2 1
4.	Установите последовательность этапов ферментативного катализа.	1. образование нестабильного комплекса фермент-продукт 2. сближение фермента и субстрата 3. начало распада комплекса фермент-продукт 4. формирование фермент-субстратного комплекса 5. высвобождение продукта и фермента	24135

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие между веществом и источником его получения:	1. Этанол 2. азот; 3. углекислый газ; 4. фтор.	а) воздух; б) древесина в) расплав фторида калия; г) дымовые газы;	1 – б) 2 – а) 3 – г) 4 – в)
2.	Установите соответствие между понятием и его определением	1. Ферментация 2. Анаболизм 3. Брожение	а) процесс, в котором происходит синтез сложных веществ из простых с потреблением энергии; б) совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду посевного материала до завершения роста микроорганизмов или биосинтеза целевого продукта в) это одна из	1– б), 2– а), 3. в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			разновидностей биологического окисления субстрата у гетеротрофных микроорганизмов в целях получения энергии, когда акцептором электронов или атомов водорода являются органические вещества	
3.	Соответствие между методами выделения чистых культур микроорганизмов	Микробиообъектами являются: 1) вирусы 2) бактерии 3) клетки 4) грибы 5) дрожжи	а) <b>царство одноклеточных микроскопических живых организмов, имеющих простое строение.</b> б) неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток в) структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов (кроме вирусов, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни) г) царство живой природы, объединяющее эукариотические организмы, сочетающие в себе некоторые признаки как растений, так и животных. Д) внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших	1– б) 2– а) 3.- в) 4. –г) 5.- д)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами субстратах.	
4.	Соответствие между типом размножения и биообъектом: Традиционные методы совершенствования биообъектов:	1) генетическая инженерия 2) селекция (отбор) 3) мутагенез	а) наука о методах создания новых и улучшения существующих пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов. б) совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК. в) процесс изменения в нуклеотидной последовательности ДНК, приводящий к мутациям	1– б) 2– а) 3.-в)

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание рассчитать подъемную силу дрожжей, если время, за которое шарик всплывет равно 15 мин.	Рассчитать подъемную силу дрожжей по формуле: $ПС = 3,5 \cdot t(\text{мин})$ $ПС = 3,5 \cdot 15 = 52,5$
2.	Расчитать рентабельность. Если Прибыль = 5506 руб, Полная себестоимость продукции = 38600	Рентабельность = (Прибыль / Показатель) * 100% Рентабельность = $(5506 \cdot 100) / 38600 = 14,2\%$

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	руб.	
3.	Студент получил задание провести биоконверсию отходов целлюлозно-бумажной промышленности какие ферменты необходимо использовать для получения биоэтанола,	Целлюлолитические ферментные препараты

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(Преддипломная)  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Тип практики	Преддипломная
Способы и формы проведения практики	Стационарная
Место практики в структуре учебного плана	Блок 2.Практика. Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
		ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов,	ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.	<p>Знать: цели, задачи исследований для развития современной биотехнологии, основные источники научно-технической информации, роль научно-технической информации в развитии исследований в области биотехнологий.</p> <p>основные приемы и методы ведения биотехнологических исследований, приемы обращения с лабораторным оборудованием и приборами, правила техники безопасности при работе с биообъектами, основные объекты биотехнологии: ферменты, вирусы, микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, продуктов их биосинтеза и трансформации</p> <p>Уметь: находить, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию; формулировать актуальность, цели и задачи научных исследований на основе научнотехнической информации</p>

		свойств сырья и продукции.		Владеть: навыками изложения результатов анализа научно-технической информации
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.	ПК-3.2. Знает:- основные биохимические и физиологические процессы и пути их регулирования;- основные молекулярные механизмы передачи генетической информации; базовые принципы организации структуры и функционирования генома;	Знать: принципиальные схемы биотехнологического производства для планирования эксперимента и получения результатов; основные базы данных и программные оболочки для организации производственного процесса, контроль и автоматизация ферментационных процессов.	
			Уметь: планировать эксперимент, обрабатывать и представлять полученные результаты; пользоваться современными программными средствами коммуникации, передачи данных, дистанционного доступа и контроля, базами данных для решения биотехнологических задач.	
			Владеть: навыками: составления описания проводимых работ и (или) исследований; анализа их результатов; подготовки данных для составления отчетов; представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; современными информационными технологиями в своей профессиональной области, в том числе базами данных и пакетами прикладных программ.	
	ПК-4 - способен провести селекцию <i>in vitro</i> , использовать базовые методы	ПК-4.2. Знает основные принципы селекции <i>in vitro</i> , специфику	Знать: биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; прикладную молекулярную биологию, генетическую и	

		<p>создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.</p>	<p>методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.</p>	<p>клеточную инженерию; основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; строение и функции основных классов биологически активных соединений; технологии важнейших белков; основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; - закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; - теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; - принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; бб - теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ.</p> <p>Уметь: определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; планировать и проводить научные исследования.</p> <p>Владеть: методами селекции,</p>
--	--	--	--	--

				<p>модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; методами биосинтеза, выделения и идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.</p>
--	--	--	--	---

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;</p>	<p>Изучение требований к сырью и материалам                      Изучение ассортимента продукции                      Изучение современных технологий производства продукции                      Изучение показателей качества и безопасности продукции в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов                      Изучение методов определения качества в соответствии с нормативными документами</p>
<p>ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их попул</p>	<p>Изучение нормативно-технической документации и организации-базы практики                      3. Участие в выполнении некоторых полномочий структурных подразделений                      4. Изучение организации технологической поточности в основных цехах;                      5. Приобретение практических навыков и знаний по специальности в цехах основного производства;                      6.Изучение вопросов производительности труда и оборудования;                      7. Изучение качественных показателей продукции и организацию технического и аналитического контроля на предприятии                      Изучение организации работ по управлению качеством, сертификации и метрологическому обеспечению</p>
<p>ПК-4 - способен провести селекцию in vitro, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.</p>	<p>Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки полученных данных и их интерпретации                      Изучение требований к сырью и материалам                      Изучение ассортимента продукции                      Изучение современных технологий производства продукции                      Изучение показателей качества и безопасности продукции в соответствии с требованиями нормативных и правовых документов                      Изучение методов определения качества в соответствии с нормативными документами                      Изучение нормативно-технической документации и организации-базы практики                      Изучение организации технологической поточности в основных цехах;                      Приобретение практических навыков и знаний по специальности в цехах основного производства;                      Изучение вопросов производительности труда и оборудования;                      Изучение качественных показателей продукции и организацию технического и аналитического контроля на предприятии                      Изучение организации работ по управлению качеством, сертификации и метрологическому обеспечению Проведение</p>



## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Биотрансформация это	процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов
2.	Основным требованием к вакцинным препаратам является:	высокая иммуногенность
3.	Биосинтез это	процесс создания сложных органических веществ в ходе биохимических реакций, протекающих с помощью ферментов
4.	Указание направления движения и развития компании, а также формулировка того, что необходимо и важно учесть в процессе –это..	Стратегическое планирование
5.	Производственный цикл – это	часть производственного процесса организации, связанная с изготовлением отдельного предмета труда

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Основополагающая функция менеджмента:	1. планирование 2. освобождение от лидеров конфликтующих сторон 3. делегирование полномочий 4. система вознаграждений	1
2.	Выбор исходного штамма зависит от:	Природных свойств штамма и морфологии штамма Ограничения для сверхсинтеза определенного вещества и морфологии штамма Природных свойств штамма и ограничения	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		для сверхсинтеза Определенного вещества от других свойств	
3.	Наиболее выгодный способ получения витаминов:	1) химический синтез; 2) микробиологический синтез; 3) биотехнологическое получение. 4) <b>выделение из природных источников</b>	4
4.	Какие микроорганизмы продуцируют молочную кислоту?	1) Acetobacter; 2) Gluconobacter; 3) Aspergillus niger; 4) <b>Lactobacillus delbrueckii.</b>	4
5.	Антибиотики, продуцируемые растительными объектами – это	1) <b>Фитонциды;</b> 2) Интерфероны; 3) Оба ответа верны; 4) Нет верного ответа.	1

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов получения соевого молока	1. Промытые проточной водой при температуре 20-25°C в течение 10-15 мин соевые бобы доводят до температуры 85-90°C, добавляют бикарбонат натрия и выдерживают в течение 90-95 мин. 2. Полученную дисперсию экстрадируют и разделяют в течение 9 -11 мин. 3. Сою измельчают шестнадцатикратно до тонкодисперсного состояния. 4. Проводят пастеризацию и охлаждают до 5-8°C при pH 7,0.	1,3,2,4
2.	Обозначить порядок стадий производства спирта из крахмалистого сырья:	1.сбраживание осажаренной массы 2.ректификация спирта 3.разваривание сырья 4.перегонка бражки 5.измельчение сырья 6.обработка массы ферментным препаратом	5 3 6 1 4 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Расположите задачи производственного менеджмента в определенной последовательности	<p>1.Постоянное внедрение (освоение) в производство новых более совершенных изделий;</p> <p>2.Систематическое сокращение всех видов затрат на производство продукции;</p> <p>3.Снижение издержек во всех звеньях производственно-бытового цикла при постоянном освоении новых изделий, расширение номенклатуры выпускаемой продукции и изменение ее ассортимента.</p> <p>4.Повышение качеств, потребительских характеристик при снижении цен на выпускаемую продукцию</p>	1243
4.	Определите последовательность этапов клонирования микроорганизмов:	<p>1) Проводят скрининг трансформантов. Способность синтезировать рекомбинантный белок трансформантом определяют в серологических реакциях, либо по приобретенной клеткой ферментативной активности.</p> <p>2) Изолируют ДНК из микроорганизма-донора и нарезают ее рестриктазами на фрагменты с липкими концами.</p> <p>3) Разрезают вектор аналогичными рестриктазами, в результате чего образуются линейные молекулы с липкими концами.</p> <p>4) Смешивают фрагменты клонируемой ДНК с разрезанным клонирующим вектором, в результате чего образуются рекомбинантные молекулы.</p> <p>5) Проводят электропорацию (трансформация под действием высоковольтного электрического разряда) бактерии-реципиента</p>	52341
5.	Установите последовательность этапов селекции микроорганизмов, синтезирующих инсулин.	<p>1) культивирование клеток бактерий, синтезирующих инсулин</p> <p>2) отбор бактерий, способных к синтезу инсулина</p> <p>3) создание плазмиды с геном инсулина</p>	534216

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		4) трансформация клетки бактерии 5) выделение гена, кодирующего инсулин, с помощью рестриктаз 6) промышленный синтез инсулина	

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Распределите физико-химические показатели прессованных хлебопекарных дрожжей в соответствии с числовыми значениями по ГОСТ (высший сорт)	а) массовая доля СВ, % не менее б) подъемная сила в день выработки, мин не более в) кислотность в пересчете на уксусную кислоту в день выработки, мг на 100 г дрожжей не более	1. 50 2. 55 3. 27 а) 3 б) 1 в) 2
2.	Соответствие между оборудованием и процессом, условиями	1. In vitro. 2. In vivo	а) выращивание живого материала в естественных условиях б) выращивание растительных объектов «в стекле» (пробирке, колбе, биореакторе) на искусственных питательных средах в асептических условиях 1– в) 2–б)
3.	Установите соответствие между методами и понятиями :	а) Генотип б) Плазмотип в) Фенотип	1. совокупность внехромосомных генов, локализованных в плазмидах и транспозонах и отвечающих за нежизненно важные признаки и свойства, но придающие определенные преимущества перед другими особями популяции (устойчивость к антибиотикам). а) 3 б) 1 в) 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>2. совокупность всех внешних и внутренних признаков микроорганизмов, которые проявляются в данных условиях и данный момент.</p> <p>3. совокупность генов, определяющих способность микроорганизмов к фенотипическому проявлению любого их признака.</p>	
4.	Соответствие между оборудованием и процессом	<p>1. Оборудование, используемое для культивирования биообъект в современных биотехнологиях:</p> <p>2. Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях:</p>	<p>а) дезинтегратор, экстрактор, экструдер</p> <p>б) сепаратор, биореактор, экстрактор</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p>
5.	Соотнесите термины и определения	<p>а) Сертификационные испытания</p> <p>б) Аналитическая методика</p> <p>в) <b>Технологический процесс</b></p>	<p>1) исследования и измерения продукции при осуществлении сертификации, проводимые аккредитованными испытательными лабораториями (центрами) – исследования и измерения продукции при осуществлении сертификации, проводимые аккредитованными испытательными лабораториями</p> <p>2) Методика проведения испытаний биотехнологических препаратов, включает в себя подробное описание</p>	<p>а) 1</p> <p>б) 2</p> <p>в) 3</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>последовательности действий, необходимых для выполнения аналитического испытания</p> <p><b>в) Система взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения исходных данных до получения нужного результата.</b></p>	

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание предложить схему свеклосахарного производства	<p>При производстве сахара свеклу измельчают в тонкие стружки, которые загружают в большие сосуды – диффузоры. Там из свекольной стружки сахар вымывается горячей водой. Получается диффузионный сок, который идет на дальнейшую переработку. В диффузорах остаются диффузионные остатки, или жом. Диффузионный сок сгущают увариванием в вакуум-аппаратах, пока из него не выкристаллизуется сахар. Получается густая масса – утфель. Она состоит из кристаллов сахара и светло-бурой липкой жидкости – патоки. Сахар от патоки отделяют в центрифугах. При этом последовательно получается сахарный песок разных сортов: от желтого до белого. Стекающая с желтого песка густая темная патока, содержащая труднокристаллизующийся сахар, является отходом производства и продается с заводов как кормовой продукт.</p>
2.	Студент получил задание предложить способы очистки газообразных отходов биотехнологических производств:	Термический, биологический, фильтрация

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
3.	Выявить ауксотрофные мутанты методом отпечатков (реплик).	Взвесь бактерий обрабатывают мутагеном и разведения засевают на чашки с МПА. После инкубации выросшие колонии переносят с помощью репликатора на чашки с МПА и минимальным агаром. После инкубации в термостате производят сравнение роста колоний на обычном и минимальном агаре. Отсутствие роста колоний на минимальном агаре соответствует расположению колоний ауксотрофных мутантов на полноценном МПА.

ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	бактериальная плазида, способная эффективно размножаться в клетках со встроенным «смысловым» геном, кодирующим иммунногенный белок того вируса, от которого будет защищать ДНК-вакцина является основой	является основой ДНК-вакцины.
2.	Искусственное стойкое ослабление вирулентности патогенных микроорганизмов, сохраняющих способность вызывать иммунитет это	аттенуация
3.	_____ или энергетический обмен - распад веществ с выделением энергии в результате которого клетка обеспечивается макроэргами.	катаболизм
4.	Биологическое _____, или тканевое дыхание, представляет собой совокупность окислительно - восстановительных процессов, протекающих в живых клетках, основной функцией которого является обеспечение организма энергией в доступном для использования виде и восстановительными эквивалентами для биосинтетических процессов	Окисление
5.	_____ клеток растений in vitro обеспечивает возможность применять системы интенсивного отбора клеток, культивированных в строго контролируемых селективных условиях	Культивирование клеток растений

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:	1. экстракции;; 2. микроскопии; 3. спектрофотометрии.	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Важнейшим элементом приготовления питательных сред является:	1. соблюдение требований безопасности; 2. соблюдение требований асептики; 3. соблюдение светового режима.	2
3.	Количество кислорода, которое расходуется микроорганизмами при аэробном биологическом разложении веществ, содержащихся в сточных водах при стандартных условиях за определенный промежуток времени	1. Химическое потребление 2. Биохимическое потребление кислорода 3. Микробиологическое потребление кислорода	1
4.	Что такое клеточная селекция:	1. Группа генетически идентичных клеток или индивидуумов, образовавшихся в результате бесполого размножения, отбора высокоинбредных организмов или формирования генетически идентичных организмов при ядерной трансплантации. 2. Группа генетически идентичных растений, полученных при помощи вегетативного размножения. 3. Процесс отбора клеток, с определенными признаками, в группе генетически различных клеток. Отобранные клетки часто субкультивируют на свежей питательной среде при увеличении концентрации селективного агента для устранения ложноположительных результатов. 3. Репрессия – это механизм регуляции адаптивных ферментов;	3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		4. Индукция – это синтез ферментов.	
5.	Константа диссоциации, характеризующая прикрепление фермента к субстрату.	1. Константа элиминации; 2. Константа равновесия 3. Константа Михаэлиса.	3

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Расположите события исследования и применения антител в хронологическом порядке	1. Грег Винтер разработал специальную методику гуманизации моноклональных антител, 2. учёными из Мемориального онкологического центра имени Слоуна — Кеттеринга получены моноклональные антитела, названные ESK1. 3. Процесс получения моноклональных антител изобретён Жоржем Кёлером и Сесаром Мильштейном	3,1,2
2.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса	<b>1. Белковая пауза</b> (45-59°C, 15-30 минут). Цель паузы — расщепление белков для получения полнотелого пива с устойчивой пенной шапкой. Кроме того, во время этой паузы из солода высвобождается крахмал, который в дальнейшем распадётся на сбраживаемые и несбраживаемые сахара. <b>2. Кислотная пауза</b> (35-44°C, 15-60 минут). Во время этой паузы понижается pH затора (т. е. повышается кислотность). Кроме того глюканы, которые делают солод вязким, а пиво могут сделать мутным, разрушаются. <b>3. Осахаривание</b> (60-72°C, 30-120 минут). Во время этой паузы происходит распад крахмала на сбраживаемые и несбраживаемые дрожжами	2,1,3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		сахара. Осахаривание производится с помощью ферментов:	
3.	Расположите задачи производственного менеджмента в определенной последовательности	1.Постоянное внедрение (освоение) в производство новых более со-вершенных изделий; 2.Систематическое сокращение всех видов затрат на производство продукции; 3.Снижение издержек во всех звеньях производственно-бытового цикла при постоянном освоении новых изделий, расширение номенклатуры выпускаемой продукции и изменение ее ассортимента. 4.Повышение качеств, потребительских характеристик при снижении цен на выпускаемую продукцию	1243
4.	Расположите этапы подбора и конструирования питательных сред (ПС) для селекции штаммов микроорганизмов	1. стандартизация ПС. 2. удовлетворение питательных потребностей микроорганизмов; 3. выбор сырьевых источников для конструирования ПС; 4. дифференциация ПС по целевому назначению; 5. оптимизация ПС	2,3,4,5,1

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между терминами и определениями	<p>а) Целевые продукты</p> <p>б) Товарная форма продукта</p> <p>в) Основа биотехнологического производства</p>	<p>1. Продукт изготовленный в соответствии со стандартами или техническими условиями</p> <p>2. Микробиологический синтез, т.е. синтез различных веществ с помощью</p> <p>а) 3 б) 1 в) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>микроорганизмов. 3. Биомасса клеток, белки одноклеточных организмов; клеточные компоненты; первичные продукты метаболизма; вторичные метаболиты</p>	
2.	<p>Установите соответствие между соответствием между между понятием и его определением</p>	<p>1. Интерферон (Interferon) 2. Кариотип (Karyotype) 3. Метаболизм (Metabolism)</p>	<p>а) совокупность признаков (число, размеры, форма и так далее) полного набора хромосом, присущая клеткам данного биологического вида (видовой кариотип), данного организма (индивидуальный кариотип) или линии (клона) клеток; б) белок, образующий в клетках различных организмов, обладающий неспецифической противовирусной активностью благодаря включению защитных клеточных механизмов, затрудняющих размножение вирусов. В геноме человека известно не менее 14 генов альфаинтерферонов (клетки-продуценты - В-лимфоциты и макрофаги печени), 5 генов (фибробласты) и (Тлимфоциты). в) промежуточный обмен веществ - набор химических реакций, которые</p>	<p>1– б), 2– а), 3. в)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			возникают в живом организме для поддержания жизни.	
3.	Установите соответствие между соответствием между понятием и его определением	<p>1) стойкое (то есть такое, которое может быть унаследовано потомками данной клетки или организма) изменение генотипа, происходящее под влиянием внешней или внутренней среды.</p> <p>2) патологический процесс, выражающийся в местной гибели ткани в живом организме в результате какого-либо экзо- или эндогенного ее повреждения.</p> <p>3) внехромосомный генетический элемент, способный к длительному автономному существованию и редупликации в цитоплазме. Представляет собой двухцепочечную молекулу ДНК длиной в 1-200 тысяч пар нуклеотидов, обычно кольцевую, хотя у некоторых растений и грибов известны линейные</p>	<p>а) Некроз (Necrosis) или омертвление.</p> <p>б) Мутация (Mutation)</p> <p>в) Плаزمид (Plasmid)</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p> <p>3.- в)</p>
4.	Установите соответствие между соответствием между понятием и его определением	<p>1) Синергизм (Synergism)</p> <p>2) антагонизм.</p> <p>3) Аддитивное действие</p>	<p>а) при которых один вид микроорганизмов полностью или частично подавляет рост и развитие других видов, т. е. между ними при их развитии..</p> <p>б) усиливающий эффект взаимодействия двух</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p> <p>3.-в)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>или более факторов, характеризующийся тем, что совместное действие этих факторов существенно превосходит простую сумму действий каждого из указанных факторов, эмерджентность..</p> <p>в) комбинация антибиотиков дает эффект, равный сумме действия каждого из них в отдельности</p>	

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание определить причины, приводящие к антагонизму:	<p>1. Антагонизм, складывающийся при совместном развитии разных видов, нуждающихся в одних и тех же питательных веществах. В этом случае преимущества будут у того микроорганизма, скорость роста которого выше скорости роста других. Так, при совместном высеве на питательный субстрат, необходимый одновременно для роста и эубактерий и актиномицетов, эубактерии будут развиваться быстрее.</p> <p>2. Антагонизм, связанный с образованием микроорганизмами - органических кислот, спиртов, <i>сидерофоров</i> (флуоресцирующие водорастворимые пигменты) или других продуктов обмена, которые изменяют условия среды, делая ее непригодной для развития других микроорганизмов. В процессе смены микрофлоры свежего молока в нем содержатся как молочнокислые, так и гнилостные бактерии. Сначала они развиваются одинаково, но в результате размножения</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>молочнокислых бактерий накапливается молочная кислота и молоко значительно подкисляется. В этих условиях наблюдается подавление роста, а затем и полная гибель гнилостных бактерий.</p> <p>3. Антагонизм, связанный с образованием и выделением в окружающую среду антибиотических веществ (антибиотиков, <i>бактериоцинов</i> и др.)</p>
2.	<p>Студент получил задание определить Освоить методы определения антагонистической активности микроорганизмов.</p>	<p>Для выделения микробов-антагонистов из естественных мест обитания применяют разнообразные методы. В основу большинства методов положен принцип выделения чистой культуры микроорганизма-продуцента антибактериального вещества и непосредственного его испытания по отношению к используемым тест-организмам. Микроорганизмы-продуценты выделяют из субстратов, где активно развиваются бактерии, дрожжи, мицелиальные грибы. Например, на поверхность питательной среды, предварительно засеянной тест-организмом, петлей наносят взвесь почвы. Через 48 – 72 часа инкубирования, формируются колонии и вокруг некоторых наблюдаются зоны задержки роста тест-организма. Такие колонии отбирают и исследуют далее. При определении же антагонистической активности данного штамма основной принцип заключается в создании условий для совместного культивирования антагонистов на агаризованных или в жидких питательных средах. Существует множество методических приемов, обеспечивающих решение данной задачи.</p>
3.	<p>Студент получил задание провести биоконверсию отходов целлюлозно-</p>	<p>Целлюлолитические ферментные препараты</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	бумажной промышленности какие ферменты необходимо использовать для получения биоэтанола,	

ПК-4 - способен провести селекцию *in vitro*, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.

ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Структурные единицы белков – это	Аминокислоты
2.	Где локализуются ферменты, образуемые бактериальной клеткой,	<p>Ферменты, образуемые бактериальной клеткой, могут как локализоваться внутри клетки – эндоферменты, так и выделяться в окружающую среду – экзоферменты. Экзоферменты играют большую роль в обеспечении бактериальной клетки доступными для проникновения внутрь источниками углерода и энергии. Большинство гидролаз являются экзоферментами. Ряд экзоферментов являются ферментами агрессии (гиалуронидаза, нейраминидаза, коллагеназа и др.)</p> <p>Различают конституитивные ферменты, синтез которых происходит в течение всего клеточного цикла и индуцибельные, синтез которых инициируется соответствующим субстратом</p>
3.	Микробиологическая (рабочая) классификация бактериальных ферментов Ферментативный спектр является таксономическим признаком, характерным для семейства, рода и в некоторых случаях для видов. Каким определением спектра ферментативной активности пользуются при идентификации бактерий	<p>1.Сахаролитические 2.Протеолитические 3.Окислительно-восстановительные. 4.Ферменты агрессии (факторы вирулентности).</p>
4.	Какая ассоциация участвует в сложных процессах деструкции органических субстратов и образования метана:	микробная
5.	Основной носитель информации о свойствах клетки	ДНК является носителем наследственной (генетической) информации в клетке, основой возникновения новых признаков.

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
		<p>ДНК состоит из отдельных участков генов. Ген – участок ДНК, содержащий информацию о синтезе одного белка.</p> <p>Нуклеоид бактерий – основной носитель информации о свойствах клетки и основной фактор передачи этих свойств потомству</p>

**Задания с одним вариантом ответа**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Инсулину человека особенно близок инсулин...	1) коровы 2) лошади 3) свиньи 4) крысы	3
2.	Антибиотики губительно действуют только на...	1) грамотрицательные бактерии 2) грамположительные бактерии 3) грамположительные и грамотрицательные бактерии 4) не оказывают ни какого действия	3
3.	Колония это	1. Группа генетически идентичных клеток или индивидуумов, происходящих от одного единственного предшественника. 2. Группа взаимосвязанных клеток или организмов. 3. все ответы правильны	3
4.	Стерилизацией	1. система мероприятий, предупреждающих внесение (попадание) посторонних микроорганизмов из окружающей среды в материал для исследования, в питательные среды и культуры микроорганизмов при лабораторных исследованиях.;	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>2. полное уничтожение вегетативных клеток микроорганизмов и их спор в каком-либо материале (питательной среде, посуде, приборе, инструменте, перевязочном материале и т. д.).</p> <p>3. обеззараживание объектов окружающей среды: уничтожение патогенных для человека и животных микроорганизмов с помощью химических веществ, обладающих антимикробным свойством</p>	
5.	<p>К универсальным средам относят среды, благоприятные для выращивания многих видов микроорганизмов: мясопептонный бульон, неохмеленное пивное сусло и другие.</p>	<p>1. среды обеспечивают преимущественное развитие одного вида или группы микроорганизмов и менее пригодны или даже совсем не пригодны для развития других;</p> <p>2. позволяют достаточно быстро отличить один вид микроорганизмов от других;</p> <p>3. в состав которых входят только определенные химически чистые соединения, взятые в точно указанных концентрациях.;</p> <p>4. благоприятные для выращивания многих видов микроорганизмов: мясопептонный бульон, неохмеленное пивное сусло и другие</p>	4

**Задания на установление последовательности**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса	<p>1. Жидкие питательные среды (сусло и синтетическую среду Чапека) разлить в пробирки по 5-6 мл и закрыть ватномарлевыми пробками. Среда не должна доходить до пробки на 5-6 см.</p> <p>2. Агаризованные среды (сусло-агар и агаризованную синтетическую среду Чапека) разлить в чашки Петри по 20-30 мл.</p> <p>3. Поместить пробирки с жидкими средами и чашки Петри с агаризованными средами в автоклав и провести стерилизацию при <math>P = 0,5</math> ати в течение 15 мин согласно инструкции для автоклава: Залить воду в водопаровую камеру автоклава через воронку (5). Поместить стерилизуемые пробирки и чашки со средами в стерилизационную камеру (1) на подставку (3) не слишком плотно друг к другу, чтобы пар мог свободно проходить между ними. Плотно закрыть и завинтить крышку автоклава (9). Открыть кран для выхода воздуха (4) и включить нагревающее устройство. Отметить время, когда через кран (4) начнет выходить пар, вытесняющий из автоклава холодный воздух. 5.3.5. Пар выпускать не более 15-20 мин, иначе в автоклаве останется мало воды, после чего закрыть кран и следить за манометром (8) за повышением давления. После достижения давления 0,5 ати, поддерживать его в течение 20 мин. По истечении времени стерилизации прекратить нагревание автоклава. Подождать, когда давление в автоклаве сравняется с атмосферным (стрелка манометра упадет до 0), открыть кран (4), на который предварительно надеть резиновый шланг, и отвести пар в</p>	1,3,2,4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		сосуд с водой. Выдержать простерилизованные среды в течение 2- 3 суток при $t = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в термостате для проверки стерильности	
2.	Установить последовательность этапов клонального микроразмножения	1) собственно микроразмножение, когда достигается получение максимального количества мериклонов; 2) выбор растения-донора, изолирование эксплантов и получение хорошо растущей стерильной культуры; 3) укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям, а при необходимости депонирование растений регенерантов при пониженной температуре ( $+2^{\circ}$ , $+10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ); 4) выращивание растений в условиях теплицы и подготовка их к реализации или посадке в поле.	2,1,3,4
3.	Установить последовательность стадий получения инокулята:	1. выращивание микроорганизмов в большом инокуляторе 2. выращивание микроорганизмов в малом инокуляторе 3. пробирка 4. получение культуры в микробиологической лаборатории	3 4 2 1
4.	Установите последовательность этапов ферментативного катализа.	1. образование нестабильного комплекса фермент-продукт 2. сближение фермента и субстрата 3. начало распада комплекса фермент-продукт 4. формирование фермент-субстратного комплекса 5. высвобождение продукта и фермента	24135

**Задания на установление соответствия**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между соответствием между понятием и его определением	<p>1. используют для построения клеток неорганический углерод в виде CO<sub>2</sub></p> <p>2. используют органический углерод (гексозы, многоатомные спирты, аминокислоты, липиды)</p> <p>3. источником энергии является свет (фотосинтез)</p>	<p>а) Гетеротрофы</p> <p>б) Аутотрофы .</p> <p>в) Фототрофы</p>	<p>1 – б)</p> <p>2 – а)</p> <p>3 – в)</p>
2.	Установите соответствие между понятием и его определением	<p>1. Макрофаги</p> <p>2. Пептид</p> <p>3. Рецептор</p>	<p>а) молекула, образованная двумя или несколькими аминокислотами;</p> <p>б) большие лейкоциты, которые захватывают микроорганизмы и другие антигены после того, как они выявлены иммунной системой.</p> <p>в) молекула, расположенная на поверхности клетки или в ее цитоплазме и соответствующая другой специфической молекуле, как ключ замку.</p>	<p>1– б),</p> <p>2– а),</p> <p>3. в)</p>
3.	Соответствие между методами выделения чистых культур микроорганизмов	<p>Микробиообъектами являются:</p> <p>1) вирусы</p> <p>2) бактерии</p> <p>3) клетки</p> <p>4) грибы</p> <p>5) дрожжи</p>	<p>а) царство одноклеточных микроскопических живых организмов, имеющих простое строение.</p> <p>б) неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток</p> <p>в) структурно-функциональная элементарная единица строения и</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p> <p>3.- в)</p> <p>4. –г)</p> <p>5.- д)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>жизнедеятельности всех организмов (кроме вирусов, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни)</p> <p>г) царство живой природы, объединяющее эукариотические организмы, сочетающие в себе некоторые признаки как растений, так и животных.</p> <p>Д) внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами субстратах.</p>	
4.	<p>Соответствие между типом размножения и биообъектом:</p> <p>Традиционные методы совершенствования биообъектов:</p>	<p>1) генетическая инженерия</p> <p>2) селекция (отбор)</p> <p>3) мутагенез</p>	<p>а) наука о методах создания новых и улучшения существующих пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов.</p> <p>б) совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p> <p>3.-в)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			организмов после удаления выбранных генов из ДНК. в) процесс изменения в нуклеотидной последовательности ДНК, приводящий к мутациям	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Белковые вещества бактерии	Бактерии содержат более 2000 различных белков, находящихся в структурных компонентах и участвующих в процессах метаболизма. Различают простые белки (протеины), состоящие из сочетаний 20 остатков аминокислот, и сложные – протеиды (комплексы белков с небелковыми группами – липопротеиды, нуклеопротеиды, гликопротеиды). В состав белков входят как обычные аминокислоты, так и оригинальные: диаминопимелиновая, D-аланин, D-глутамин, входящие в состав пептидогликана и капсул некоторых бактерий. Только в спорах находится дипиколиновая кислота, с которой связана высокая резистентность спор. Жгутики построены из белка флагеллина, обладающего сократительной способностью и выраженными антигенными свойствами. Пили (ворсинки) содержат особый белок- пилин
2.	Углеводы в микробной клетке представлены _____	простыми веществами (моно- и дисахаридами). Полисахариды часто входят в состав капсул и КС у Грам(-) бактерий. Внутриклеточные полисахариды (крахмал, гликоген и др.) являются запасными питательными веществами клетки. Некоторые полисахариды принимают участие в формировании антигенов (О-АГ, К-АГ)
3.	В чем особенности метаболизма у бактерий °	высокая скорость метаболических

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>процессов; ° процессы диссимиляции преобладают над процессами ассимиляции; ° могут использовать любые источники основных химических соединений; ° высокая адаптационная способность к меняющимся условиям окружающей среды; ° широкий спектр различных ферментов;</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(технологическая практика)  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Тип практики	Технологическая практика
Способы и формы проведения практики	Стационарная
Место практики в структуре учебного плана	Блок 2.Практика. Част, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
		ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;	ПК 1.3. Знает основные способы управления культивирования объектов биотехнологии, поддержания асептических условий;	<p><b>Знать:</b> основные способы управляемого культивирования объектов биотехнологии; -показатели эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции; -способы повышения эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, снижение трудоемкости производства, экономное расходование энергоресуров.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять технологический процесс в соответствии с технологическим регламентом биотехнологического производства и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа эффективности работы биотехнологических производств, определения технологических показателей процесса методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.</p>

		<p>ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.</p>	<p>ПК-2.1. Знает задачи и основные пути обеспечения качества биотехнологической продукции.</p>	<p><b>Знать:</b> порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий; порядок организации, планирования, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий; использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы; методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности; способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ; навыками выступлений перед учебной аудиторией.</p>
--	--	--	--	--

			<p><b>ПК-2.2.</b> Владеет типовыми методами экологической, санитарно-гигиенической оценки биотехнологического производства, инженерно-технологического обеспечения экологической безопасности биотехнологических производств</p>	<p><b>Знать:</b> основы стандартизации, валидации, сертификации аналитических методик, биотехнологической продукции и производства. <b>Уметь:</b> работать с базовым оборудованием для проведения биотехнологических работ, пользоваться средствами КИПиА и т.п. <b>Владеть:</b> в лабораторных условиях; навыками ведения технологического процесса на биотехнологическом предприятии, установке сооружения; типовыми методами экологической, санитарногигиенической оценки биотехнологического производства.</p>
			<p><b>ПК-2.3.</b> Владеет приемами химико-аналитического и микробиологического контроля биотехнологических производств, определения содержания продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах.</p>	<p><b>Знать:</b> основные объекты биотехнологии: ферменты, вирусы, микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, продуктов их биосинтеза и трансформации, методы работы с ними. <b>Уметь:</b> работать с базовым оборудованием для проведения биотехнологических работ, пользоваться средствами КИПиА и т.п. <b>Владеть:</b> базовыми методами разделения, выделения и очистки продуктов биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции; навыками ведения ферментационных процессов: микробиологического синтеза, биотрансформации, биодеструкции.</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;</p>	<p>методы идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации, получения новых штаммов-продуцентов биологических препаратов;</p> <p>методы создания композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов;</p> <p>этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик;</p> <p>методы идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации, получения новых штаммов-продуцентов биологических препаратов;</p> <p>методы создания композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов;</p> <p>этапы проведения валидации технологических процессов и аналитических методик;</p>
<p>ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика предприятия, его специализация, годовая мощность по готовому продукту.</li> <li>2. Характеристика готового продукта.</li> <li>3. Характеристика сырья и материалов.</li> </ol> <p>Все данные по применяемому сырью должны быть сведены в таблицу.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Таблица выходов целевого продукта по стадиям.</li> <li>5. Технологическая схема производства или отдельных цехов.</li> <li>6. Описание технологической схемы производства или отдельных стадий процесса.</li> <li>8. Спецификация оборудования.</li> </ol> <p>Данные по используемому в производстве оборудованию необходимо представить в виде соответствующей таблицы (по ОСТу 64-02-003-2002).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Подготовка основного технологического оборудования.</li> </ol> <p>Необходимо указать вспомогательные операции по подготовке оборудования к работе, нормы времени на их проведение, т цикла работы оборудования, включая вспомогательные операции и основной процесс.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Аппаратурная схема производства.</li> <li>11. Автоматизация, контроль и регуляция производства, механизация.</li> <li>12. Экономические показатели производства.</li> <li>13. Охрана труда и техника безопасности. Охрана природы (характеристика отходов производства, их обезвреживание и утилизация).</li> </ol>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ПК-1 Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности;

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Все аэробные процессы окисления, протекающие в клетках, можно разделить на две группы:	процессы, завершающиеся неполным окислением субстрата и процессы, завершающиеся полным окислением (до CO <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O).
2.	Основным требованием к вакцинным препаратам является:	высокая иммуногенность
3.	одним из ключевых соединений в биосинтезе азотсодержащих веществ у микроорганизмов является?	аспартат
4.	активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это?	природный комплекс микроорганизмов
5.	метод иммобилизации, используемый в биотехнологии, в основе которого лежит адсорбция?	физический

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	В клетке изменение скорости катализируемых ферментами реакций происходит:	1. медленным механизмом регуляции 2. средним механизмом регуляции 3. быстрым механизмом регуляции 4. более медленным механизмом регуляции	3
2.	основным требованием к жизнеобеспечению биообъекта при его использовании для биотрансформации является:	1. не допустить старения культуры 2. не допустить затухания митотической активности 3. не допустить затухания биосинтетической активности 4. обеспечить всем необходимым ход конкретной реакции	4
3.	Основные задачи биотехнолога при использовании макробиообъекта:	1) защита от кантаминации 2) охрана окружающей среды	4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		3) экономичность 4) обеспечение питательной средой, экзогенная регуляция	
4.	Основные задачи биотехнолога при использовании культур клеток (тканей):	1) защита от кантаминации, обеспечение питательной средой экзогенная регуляция 2) охрана окружающей среды 3) экономичность	1
5.	Инженерные решения используемые в биотехнологических производствах позволяют:	1)обеспечить биообъект пластическим и энергетическим материалом 2)сократить промежуточные стадии,гарантировать экологическую безопасность, обеспечить стерильность 3)снять экономические проблемы	2

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов получения соевого молока	1. Промытые проточной водой при температуре 20-25°C в течение 10-15 мин соевые бобы доводят до температуры 85-90°C, добавляют бикарбонат натрия и выдерживают в течение 90-95 мин. 2. Полученную дисперсию экстрадируют и разделяют в течение 9 -11 мин. 3. Сою измельчают шестнадцатикратно до тонкодисперсного состояния. 4. Проводят пастеризацию и охлаждают до 5-8°C при pH 7,0.	1,3,2,4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Обозначить порядок стадий производства спирта из крахмалистого сырья:	1.сбраживание осахаренной массы 2.ректификация спирта 3.разваривание сырья 4.перегонка бражки 5.измельчение сырья 6.обработка массы ферментным препаратом	5 3 6 1 4 2
3.	Установить последовательность этапы культивирования клеток животных:	1. Подсчет общего числа клеток. Для этого используют гемоцитомеры; электронный метод; прямой метод – определение массы клеток по содержанию в них белков, 54 белкового азота или по сухому веществу при условии, если взятые клетки были полностью отмыты от сыворотки и других компонентов среды; косвенный метод – по изменению метаболических процессов; радиохимические методы. 2. Субкультивирование и сбор урожая. Для снятия монослоя клеток с субстрата применяются те же ферменты, что и для диссоциации тканей, чаще – трипсин. Перед добавлением трипсина клеточный пласт промывают фосфатно-солевым буферным раствором для удаления остаточных следов сыворотки 3. Диссоциация тканей – при этом из организованных тканей получают одиночные клетки 4. Сепарация клеток. При диссоциации получают смешанные популяции эндотелиальных, фибробластных и эпителиальных клеток. 5. Синхронизация роста. Для многих исследований требуются клетки в одной и той же фазе развития 6. Иммуобилизация и микрокапсулирование клеток. Основная задача – стабилизация клеток и создание для них оптимальных условий.	3 4 2 1,5,6,7,8

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		7. Консервирование клеток животных. 8. Восстановление жизненных функций.	
4.	Расположите последовательно периоды в развитии микроорганизма, в которые активируются ферменты, стремительно возрастает количество нуклеиновых кислот и активируется митотическая активность:	1) лаг-фаза 2) фаза ускорения 3) экспоненциальная 4) замедленного роста 5) стационарная 6) фаза отмирания	4 2 1 5 3
5.	Последовательность этапов: технологического процесса производства творога и сыра тофу	1. прием и подготовка сырья (соевой пищевой основы, соевого молока); 2. створаживание белка; 3. внесение коагулянта; 4. промывка створоженной массы; 5. прессование; 6. охлаждение; 7. упаковка и маркировка.	1,3,2,4,5,6, 7

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Соответствие между составом питательных сред:	1. Источники энергии . 2. Аминокислоты. 3. Витамины.	а) аргинин, цистин, глутамин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, тирозин, валин б) глюкоза, глютамин, фруктоза, галактоза, в) биотин, фолиевая кислота, никотинамид, пантотеновая кислота, пиридоксин, рибофлавин и тиамин	1 – б) 2 – а) 3 – в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
2.	Соответствие между оборудованием и процессом, условиями	1. Оборудование, используемое на стадии подготовки технологического воздуха: 2. Показатели эффективности работы фильтров: 3. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способах:	а) коэффициент очистки, коэффициент проскока б) непрерывном полупериодическом в) механические воздухоочистители, холодильники, мембранные оксигенаторы, стерилизующий фильтр г)токсины, пигменты	1– в) 2– а) 3. б)
3.	Соответствие между параметрами и процессом	1. Параметры подвергающиеся контролю в биореакторах: 2. Элементы биореактора регулирующие скорость биосинтеза:	а) перемешиватель содержимого, теплообменники коммуникации б) коэффициент заполнения, мощность мешалки, количество растворенного кислорода, потребление глюкозы и азота	1– б) 2– а)
4.	Соответствие между оборудованием и процессом	1. Оборудование, используемое для культивирования биообъект в современных биотехнологиях: 2. Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях:	а) дезинтегратор, экстрактор, экструдер б) сепаратор, биореактор, экстрактор	1– б) 2– а)
5.	Установите соответствие между типом и характером брожения:	1.уксуснокислое брожение 2.спиртовое брожение	а)анаэробный б)аэробный	1– б) 2– а)

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
---	--	------------------

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание предложить схему крахмального производства.	<p>При производстве крахмала из картофеля клубни растирают на терках в кашу. Далее из нее на ситах вымывают водой крахмал. При этом зерна крахмала проходят с водой через сито, а на сите остаются клеточные оболочки с небольшим количеством крахмала. Это мезга. Из 100 ц картофеля в среднем получается 75 ц мезги. Мезга содержит до 86 % воды, 10 - 12 % безазотистых экстрактивных веществ, немного клетчатки, протеина и золы. Мезгу скармливают в основном крупному рогатому скоту и свиньям в сыром или вареном виде от 10 до 30 кг в день. Возможно силосование мезги. Мезга влажностью 70 - 75 % силосуется хорошо, особенно с применением закваски из молочнокислых бактерий.</p>
2.	Студент получил задание назвать важнейшие задачи в области биотехнологии для России:	<p>а) создание и реализация, утвержденной федеральным законом научной программы по биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности; б) признание важнейшим приоритетом XXI в. ядерной биологии, стратегической части биотехнологии; в) приоритетное финансовое обеспечение развития биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности; г) оснащение биоинженерных научных учреждений современным научным оборудованием; д) привлечение для выполнения этой программы молодых исследователей; е) объективное информирование населения страны о содержании и результатах исследований по биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности; ж) совершенствование законодательной и другой нормативно-правовой базы по биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности и др</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
3.	Студент получил задание увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида	Необходимо увеличить степень измельчения субстрата и концентрацию стероидного субстрата в ферментационной среде

ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	химические вещества, вырабатываемые в растениях и регулирующие их рост и развитие это	Растительные гормоны, или фитогормоны
2.	Грибы _____ улучшают водообеспечение и минеральное питание растений, продуцируют биологически активные вещества (витамины, фитогормоны, антибиотики), противостоят фитопатогенным микроорганизмам.	-микоризообразователи
3.	Главным критерием при выборе биотехнологического объекта (микроорганизм) является:	способность синтезировать целевой продукт.
4.	природные и синтетически препараты, которые вызывают различные ростовые или формативные эффекты и не обладают действием удобрений и гербицидов. Известно около 5 тыс. соединений, которые обладают регуляторной активностью, однако в практике применяется лишь несколько десятков (около 1%). это	Фиторегуляторы
5.	Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка?	микробиологический синтез.

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	С какими отраслями промышленности конкурирует биотехнология:	1. изготовление пищи для людей и животных; 2. создание и производство новых материалов, также альтернативных источников энергии; 3. разработка технологии безотходных производств, контроль и устранение загрязнений и сельское хозяйство; 4. все ответы верны.	4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Что такое метаболизм?	<p>1. Метаболизм – это обмен веществ в клетке;</p> <p>2. Метаболизм – это постоянство внутренней среды организма;</p> <p>3. Метаболизм – это поддержание постоянной температуры тела организма;</p> <p>4. Метаболизм – это система регуляции поступления питательных веществ в клетку организма.</p>	1
3.	Какие ферменты называются конститутивными?	<p>1. Это ферменты, которые синтезируются только в ответ на появление каких-то внешних факторов или веществ – индукторов;</p> <p>2. Это ферменты, которые постоянно синтезируются в клетке, поддерживают основные клеточные функции;</p> <p>3. Это ферменты, которые поступают в клетку организма извне;</p> <p>4. Нет правильного ответа.</p>	2
4.	Что такое репрессия?	<p>1. Репрессия – это относительное увеличение синтеза одного фермента или группы ферментов, участвующее в одной и той же последовательности реакций;</p> <p>2. Репрессия – это относительное уменьшение синтеза фермента или группы ферментов, участвующих в одной и</p>	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		той же последовательности реакций; 3. Репрессия – это механизм регуляции адаптивных ферментов; 4. Индукция – это синтез ферментов.	
5.	Самый простой способ регуляции любого метаболического пути:	1. наличие ферментов; 2. источник энергии; 3. питательные вещества; 4. доступность субстрата.	4

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса милосование	1. окончание микробиологических процессов в силосуемой массе. При этом накапливается большое количество молочной кислоты, постепенно отмирают кокковые и палочковидные формы микробов. 2. развитие смешанной микрофлоры. После скашивания растений изменяется их физиологическое состояние. Нарушается целостность клеток, в окружающую среду выделяется сок, а вместе с ним и легкорастворимые сахара. Пространство между растениями заполняется соком, но в некоторых местах остается воздух, создаются условия для развития разных физиологических групп. С уплотнением силосной массы условия меняются, прекращается доступ кислорода воздуха, интенсивнее развиваются молочнокислые бактерии, накапливаются кислоты, тормозится развитие других физиологических групп микроорганизмов. Эта фаза сравнительно быстро проходит	2,3,1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>при холодном способе силосования и длится дольше при горячем способе</p> <p>3. основное брожение. При этом преобладают молочнокислые бактерии. Они продолжают подкислять корм. Происходит гибель и задержка роста неспорообразующих микробов, сохраняются бациллы. Молочнокислые кокки постепенно заменяются молочнокислыми палочками. К этому времени питательные вещества корма в значительной степени расходуются, наступают неблагоприятные условия для развития микроорганизмов, поэтому их количество постепенно уменьшается.</p>	
2.	<p>Установить последовательность стадий биотехнологического процесса получения кормовой биомассы</p>	<p>1. Сгущение суспензии микроорганизмов. При этом концентрация биомассы повышается до 12 - 16 % АСВ. Для этого используют сепараторы, а также флокуляцию, коагуляцию, флотацию или декантацию.</p> <p>2. Концентрирование суспензии. Проводят в отделении выпаривания до концентрации 23 - 25 % АСВ. Для этого используется трехкорпусная вакуум-выпарная установка: I корпус – 90 °С, II – 75 и III – 60 °С.</p> <p>3. Сушка. В этом отделении происходит образование готового продукта с влажностью ≈ 10 % (по массе). Для этого используются конвективные сушилки (распылительные, кипящего слоя, ленточные и барабанные).</p> <p>4. Термообработка суспензии. При нагревании микроорганизмов до температуры 75 - 85 °С в течение 10 - 40 мин происходит гибель штамма-продуцента и</p>	1,4,2,3,4,5, 6

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>практически всей сопутствующей микрофлоры.</p> <p>5. Грануляция и сушка. Обычно сухая биомасса, содержащая 8 - 10 % (по массе) влаги представляет собой готовый продукт и после упаковки направляется на склад к потребителю. Если продукт необходимо получить в виде гранул, то сухая и влажная (после выпарки) биомасса в соотношении 1:1 поступает в гранулятор. При этом влажная биомасса налипает на сухие частицы и вся масса влажностью 45 - 50 % движется в аппарате, формируя гранулы, которые затем подаются в сушилку кипящего слоя. Гранулы подсушиваются до остаточной влажности 8 - 10 % (по массе) горячим воздухом 40 или топочными газами с температурой 260 - 300 °С;</p> <p>6. Фасовка и упаковка готового продукта. Сухая биомасса поступает в приемный бункер и фасуется в бумажные мешки с клапаном массой 25 - 30 кг. Эти мешки укладываются на специальные поддоны, которые отвозят их на склад или отгружают потребителю.</p>	
3.	Установить последовательность стадий получения белково-ферментного препарата	<p>1. Главная ферментация. Дрожжевую культуру в главном ферментаторе выращивают при температуре 30 - 32 °С с постоянным перемешиванием и подачей воздуха 12 ч. Следует помнить, что живые клетки в организме животных перевариваются с трудом, поэтому часть дрожжевого белка не усваивается. В связи с этим культуральную жидкость подогревают до 90 °С в течение получаса. Готовая продукция не может долго храниться, и поэтому её после завершения</p>	2,1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>ферментации направляют на ферму для скармливания животным в смеси с другими кормами.</p> <p>1. Приготовление посевного материала. Дрожжеподобную культуру <i>Enolomycopsis fibulgera</i> R-574 выращивают на питательной среде, которая содержит (в %): мелассу – 5,0 или различную фуражную мука – 10; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – 0,3; CaCl<sub>2</sub> – 0,04. Исходное значение рН среды – 6,8 - 7,2; температура выращивания 30 - 32 °С. В ферментаторе инокулят размножается на мелассной среде. В культуральную жидкость его вводят из расчета 1 %. Выращивание посевного материала длится 13 - 16 ч.</p>	
4.	Установите последовательность этапов ферментативного катализа.	<p>1. образование нестабильного комплекса фермент-продукт</p> <p>2. сближение фермента и субстрата</p> <p>3. начало распада комплекса фермент-продукт</p> <p>4. формирование фермент-субстратного комплекса</p> <p>5. высвобождение продукта и фермента</p>	24135

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между веществом и источником его получения:	<p>1. Этанол</p> <p>2. азот;</p> <p>3. углекислый газ;</p> <p>4. фтор.</p>	<p>а) воздух;</p> <p>б) древесина</p> <p>в) расплав фторида калия;</p> <p>г) дымовые газы;</p> <p>1 – б)</p> <p>2 – а)</p> <p>3 – г)</p> <p>4 – в)</p>
2.	Установите соответствие между понятием и его определением	<p>1. Ферментация</p> <p>2. Анаболизм</p> <p>3. Брожение</p>	<p>а) процесс, в котором происходит синтез сложных веществ из простых с потреблением энергии;</p> <p>б) совокупность последовательных операций от внесения</p> <p>1– б),</p> <p>2– а),</p> <p>3. в)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>в питательную среду посевного материала до завершения роста микроорганизмов или биосинтеза целевого продукта</p> <p>в) это одна из разновидностей биологического окисления субстрата у гетеротрофных микроорганизмов в целях получения энергии, когда акцептором электронов или атомов водорода являются органические вещества</p>	
3.	Соответствие между методами выделения чистых культур микроорганизмов	<p>Микробиообъектами являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вирусы</li> <li>2) бактерии</li> <li>3) клетки</li> <li>4) грибы</li> <li>5) дрожжи</li> </ol>	<p>а) <b>царство одноклеточных микроскопических живых организмов, имеющих простое строение.</b></p> <p>б) неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток</p> <p>в) структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов (кроме вирусов, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни)</p> <p>г) царство живой природы, объединяющее эукариотические организмы, сочетающие в себе некоторые признаки</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p> <p>3.- в)</p> <p>4. –г)</p> <p>5.- д)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>как растений, так и животных. Д) внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами субстратах.</p>	
4.	<p>Соответствие между типом размножения и биообъектом: Традиционные методы совершенствования биообъектов:</p>	<p>1) генетическая инженерия 2) селекция (отбор) 3) мутагенез</p>	<p>а) наука о методах создания новых и улучшения существующих пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов. б) совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК. в) процесс изменения в нуклеотидной последовательности ДНК, приводящий к мутациям</p>	<p>1– б) 2– а) 3.-в)</p>

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
---	--	------------------

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Технологический процесс получения белково-ферментного препарата	<p>Технологический процесс получения белково-ферментного препарата</p> <p>1. Приготовление посевного материала. Дрожжеподобную культуру <i>Enolomycopsis fibulgera</i> R-574 выращивают на питательной среде, которая содержит (в %): мелассу – 5,0 или различную фуражную мука – 10; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – 0,3; CaCl<sub>2</sub> – 0,04. Исходное значение рН среды – 6,8 - 7,2; температура выращивания 30 - 32 °С. В ферментаторе инокулят размножается на мелассной среде. В культуральную жидкость его вводят из расчета 1 %. Выращивание посевного материала длится 13 - 16 ч. 2. Главная ферментация. Дрожжевую культуру в главном ферментаторе выращивают при температуре 30 - 32 °С с постоянным перемешиванием и подачей воздуха 12 ч. Следует помнить, что живые клетки в организме животных перевариваются с трудом, поэтому часть дрожжевого белка не усваивается. В связи с этим культуральную жидкость подогревают до 90 °С в течение получаса. Готовая продукция не может долго храниться, и поэтому её после завершения ферментации направляют на ферму для скармливания животным в смеси с другими кормами.</p>
2.	<p>Расчитать рентабельность.</p> <p>Если Прибыль =5506 руб, Полная себестоимость продукции = 38600 руб.</p>	<p>Рентабельность = (Прибыль / Показатель) * 100%</p> <p>Рентабельность = (5506*100)/38600= 14,2%</p>
3.	Студент получил задание провести биоконверсию отходов целлюлозно-бумажной промышленности какие ферменты необходимо использовать для получения биоэтанола,	Целлюлолитические ферментные препараты

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Базовая часть
Количество зачетных единиц	6

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.	ОПК-5.И-3. Умеет обеспечить и выполнять правила ведения асептических процессов, производственной гигиены и санитарии, использовать штаммы продуценты для получения целевых продуктов.	ОПК-5.И-3.3-1.Знает основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов, способы культивирования микроорганизмов, оборудование для культивирования микроорганизмов, основные этапы биотехнологического процесса; правила ведения асептических процессов, техники безопасности, производственной гигиены и санитарии в производственной деятельности.
				ОПК-5.И-3.У-1.Умеет культивировать микроорганизмы; получать биологически активные вещества и отдельные компоненты микробных клеток.
				ОПК-5.И-3.В-1.Владеет методами управляемого культивирования микроорганизмов; технологией получения биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток; способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-5	Тема 1. Научные основы промышленной микробиологии. Тема 2. Субстраты, используемые для получения белковых компонентов питания. Тема 3. Микробиологическое получение целевых продуктов. Аминокислоты. Субстраты и продуценты. Тема 4. Органические кислоты. Тема 5. Промышленный синтез антибиотиков. Тема 6. Пищевые микробиологические производства. Тема 7. Микробиология молока и молочных продуктов. Тема 8. Ферменты микроорганизмов. Тема 9. Имобилизованные ферменты. Тема 10. Получение газообразного и жидкого топлива. Тема 11. Биоготехнология металлов.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-5** – Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Как называются продукты жизнедеятельности живых организмов, способные избирательно убивать микроорганизмы или подавлять их рост?	антибиотики
2.	Как называются ферменты, синтезирующиеся с постоянной скоростью и присутствующие в клетке всегда?	конститутивные
3.	Вставьте наименование в данное предложение: Первым объектом генетических исследований была .....	кишечная палочка
4.	Перечислите кисломолочные напитки, приготовляемые с использованием многокомпонентных заквасок, в которых наблюдается смешанный тип брожения?	кефир, кумыс
5.	Для чего используют пектиновое брожение?	основа промышленного получения волокон из технических культур

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Краситель, окрашивающий микроорганизмы в красный цвет:	1. метиленовый синий 2. фуксин 3. генцианвиолет 4. везувин	2
2.	Прокариотические клетки, в отличие от эукариотических лишены:	1. ядерной оболочки 2. цитоплазмы 3. цитоплазматической мембраны 4. рибосом	1
3.	Транспорт веществ в бактериальную клетку не осуществляется:	1. простой диффузией 2. облегченной диффузией 3. активным транспортом 4. эндоцитозом	4
4.	Период развития в котором клетки микроорганизма размножаются с максимальной скоростью:	1. лаг-фаза 2. экспоненциальная 3. замедленного роста 4. стационарная 5. отмирания	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
5.	В производстве пробиотических препаратов используют:	1.бациллы 2.шигеллы 3.лактобактерии 4.хламидии	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов получения препаратов нормофлоры:	1.центрифугирование 2. получение биомассы клеток 3. лиофильная сушка	2 1 3
2.	Обозначить порядок стадий производства спирта из крахмалистого сырья:	1.сбраживание осахаренной массы 2.ректификация спирта 3.разваривание сырья 4.перегонка бражки 5.измельчение сырья 6.обработка массы ферментным препаратом	5 3 6 1 4 2
3.	Установить последовательность стадий получения инокулята:	1.выращивание микроорганизмов в большом инокуляторе 2.выращивание микроорганизмов в малом инокуляторе 3.пробирка 4.получение культуры в микробиологической лаборатории	3 4 2 1
4.	Расположите стадии производства пива в технологическом порядке:	1.главное брожение и дображивание пива 2.приготовление сусла и ЧКД 3.фасование пива и приготовление моющих растворов 4.дробление солода и несоложенных материалов 5.фильтрование и осветление пива	4 2 1 5 3
5.	Последовательность развития микрофлоры в молоке:	1. Фаза смешанной микрофлоры 2.Фаза развития дрожжей и плесеней 3.Бактерицидная фаза 4. Фаза молочнокислых бактерий	3 1 4 2

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Соответствие между источником получения антибиотика и его представителя:	1. плесневые грибы 2. актиномицеты 3. бактерии 4. высшие растения	а) стрептомицин б) пенициллин в) фитонциды г) грамицидин	1 – б) 2 – а) 3 – г) 4 – в)
2.	Понятию продукты метаболизма соответствуют:	1. первичные метаболиты 2. вторичные метаболиты	а) аминокислоты, витамины б) антибиотики, алкалоиды в) ферменты, органические кислоты г) токсины, пигменты	1 – а), в) 2 – б), г)
3.	Соответствие между методами выделения чистых культур микроорганизмов	1. Метод Дригальского 2. Метод Пастера	а) метод разведений б) метод пластинчатого посева	1 – б) 2 – а)
4.	Соответствие между типом размножения и биообъектом:	1. Тип размножения характерный для дрожжей 2. Тип размножения характерный для бактерий	а) деление, бесполое б) деление, почкование	1 – б) 2 – а)
5.	Установите соответствие между типом и характером брожения:	1. уксуснокислое брожение 2. спиртовое брожение	а) анаэробный б) аэробный	1 – б) 2 – а)

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание изучить морфологию бактерий в окрашенном мазке. Для этого он поместил препарат на предметный столик микроскопа, центрировал объектив с увеличением x40. Осветил поле зрения, нашел изображение, установил четкость изображения микрометрическим винтом и на основании просмотра ряда полей зрения сделал вывод о том, что очень трудно рассмотреть микроорганизмы в препарате. 1. Назвать причину, по которой не удалось детально рассмотреть форму микроорганизмов в препарате. 2. Назвать цель изучения морфологии бактерий.	1. Студент неправильно выбрал объектив для микроскопии окрашенного мазка. Окрашенные бактериальные мазки микроскопируются в иммерсионной системе с использованием объектива x90.  2. Морфология бактерий изучается для того, чтобы определить разновидность микроорганизма.
2.	В учебной лаборатории при выполнении работы студент разлил на столе питательную	1. Студенту необходимо залить дезинфицирующим раствором

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	<p>среду с исследуемым микроорганизмом.</p> <p>1. Перечислить мероприятия, которые должен сделать студент, допустивший эту оплошность.</p> <p>2. Назвать основные правила поведения студентов при работе с микробными культурами в учебной лаборатории.</p>	<p>разлитую питательную среду с микроорганизмом, подождать 20 минут и убрать тряпкой разлитый материал.</p> <p>2. При работе в учебной лаборатории студент должен соблюдать определенные правила.</p> <p>-Вход студентов на кафедру микробиологии возможен только в халате;</p> <p>-рабочее место следует содержать в чистоте;</p> <p>- использованные микробные культуры и предметы, загрязненные микроорганизмами, студенты должны отнести в «Автоклавную» для дальнейшего обезвреживания;</p> <p>студентам запрещается работать в лаборатории без преподавателя или лаборанта;</p> <p>- перед зажиганием спиртовок нужно удостовериться, что корпус ее исправен, фитиль выпущен на нужную высоту, а горловина и держатель фитиля сухие. Зажженную спиртовку нельзя переносить с места на место, нельзя зажигать одну спиртовку от другой. Гасить спиртовку нужно накрывая пламя фитиля колпачком;</p> <p>- в рабочих помещениях запрещается: хранить личную одежду; принимать пищу;</p> <p>- по окончании работы следует убрать все красители, реактивы, посуду, микробные культуры, препараты; вымыть руки.</p>
3.	<p>В мазке обнаружены грамтрицательные бактерии в виде запятой.</p> <p>1. Определить подвижность микроорганизма.</p> <p>2. Предложить вид микроскопа для этого.</p>	<p>1. Чтобы определить подвижность, нужно приготовить нативный препарат «раздавленная капля» и промикроскопировать в темнопольном или фазовоконтрастном микроскопе.</p> <p>2. Принцип устройства темнопольного микроскопа: лучи освещают объект не снизу, а сбоку и не попадают в глаза наблюдателя, поле зрения остается темным, а объект на его фоне</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		оказывается светящимся. Это достигается с помощью специального конденсора, или обычного конденсора, прикрытого в центре кружком черной бумаги.
4.	<p>Студент получил задание приготовить реферат по пропущенному занятию «Питание, размножение и культивирование бактерий». От преподавателя он получил подробный план реферата и встретил там много новых непонятных терминов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разъяснить смысл терминов «автотрофы» и «гетеротрофы».</li> <li>2. Определить, какие микроорганизмы называются «хемотрофами», а какие – «фототрофами».</li> <li>3. Пояснить термины «литотрофы» и «органотрофы».</li> <li>4. Выяснить, к каким группам по типам питания относится большинство патогенных микроорганизмов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Автотрофы – это микроорганизмы, способные получать углерод и другие необходимые вещества из <math>CO_2</math> и других неорганических соединений. Гетеротрофы – это микроорганизмы, способные получать углерод и другие необходимые вещества из органических соединений.</li> <li>2. Хемотрофы – это микроорганизмы, способные использовать энергию химических реакций. Фототрофы – это микроорганизмы, способные использовать энергию света.</li> <li>3. Литотрофы – это микроорганизмы, для которых окисляемым субстратом являются неорганические вещества. Органотрофы – это микроорганизмы, для которых окисляемым субстратом являются органические вещества.</li> <li>4. Большинство патогенных микроорганизмов по типам питания относится к гетеротрофам, к хемоорганотрофам.</li> </ol>
5.	<p>К практическому занятию по микробиологии лаборант должен приготовить плотную питательную среду.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить требования, которым должна отвечать эта питательная среда.</li> <li>2. Назвать основную плотную питательную среду, используемую в промышленной микробиологии</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Питательная среда должна быть стерильна, изотонична, должна иметь определенную влажность, определенный состав, рН 7,2-7,4.</li> <li>2. Основной плотной питательной средой является МПА – мясопептонный агар.</li> </ol>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

(ознакомительная)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Блок 2. Практика. Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Общеинженерные и технологические навыки	<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>ИК-3.3.</b> Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата.	<p><b>Знать:</b> приемы работы со специальной литературой и другой научно-технической информацией, важнейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); проведение научных исследований и выполнения технических разработок.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками проведения стендовых и промышленных испытаний опытных образцов биотехнологической продукции; навыками составления отчета по теме, разделу, заданию, этапу.</p>
		<b>ОПК-7.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать	<b>ОПК-7.3.</b> Умеет использовать базовые методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа.	<p><b>Знать:</b> базовые физические, физико-химические, химические, микробиологические методы анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;</p> <p><b>Владеть:</b> способами проведения инструментального мониторинга качества</p>

		вать эксперимента льные данные, применяя математическ ие, физические, физико- химические, химические, биологически е, микробиологи ческие методы.		обслуживания и анализа биотехнологической продукции.
--	--	--	--	--

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p><b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Организационное собрание по практике. Согласование программы практики. Инструктаж по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности и правилах внутреннего трудового распорядка. Инструктаж; Получение материалов для прохождения практики (дневник, рабочая программа); Раздача материалов для ознакомления студентами (технологическими процессами, основные этапами и технологиями и т.п.);</p> <p>Изучение вопросов: Основные задачи, решаемые в рамках микробиологического анализа. Базисные принципы микробиологического анализа. Методы создания анаэробных условий. Уничтожение жизнеспособных микроорганизмов и спор. Уничтожение патогенных микроорганизмов. Окраска по методу Грама. Система мероприятий, предупреждающих попадания микроорганизмов из окружающей среды в стерильный объект. Методы стерилизации. Назначение питательных сред в микробиологической практике. Выделение чистой культуры и ее идентификация. Контроль качества питательных сред. Минимальные требования к проверке качества питательных сред с помощью контрольных штаммов микроорганизмов. Хранение полученные в результате исследования данных</p>
<p><b>ОПК-7.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.</p>	<p>Организационное собрание по практике. Согласование программы практики. Инструктаж по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности и правилах внутреннего трудового распорядка. Инструктаж; Получение материалов для прохождения практики (дневник, рабочая программа); Раздача материалов для ознакомления студентами (технологическими процессами, основные этапами и технологиями и т.п.);</p> <p>Изучение вопросов: Основные задачи, решаемые в рамках микробиологического анализа. Базисные принципы микробиологического анализа. Методы создания анаэробных условий. Уничтожение жизнеспособных микроорганизмов и спор. Уничтожение патогенных микроорганизмов. Окраска по методу Грама. Система мероприятий, предупреждающих попадания микроорганизмов из окружающей среды в стерильный объект. Методы стерилизации. Назначение питательных сред в микробиологической практике. Выделение чистой культуры и ее идентификация. Контроль качества питательных сред. Минимальные требования к проверке качества питательных сред с помощью контрольных штаммов микроорганизмов. Хранение полученные в результате исследования данных</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	От чего зависит процесс ферментативного гидролиза сырья	от его химического состава, от физического строения и надмолекулярной структуры клеточных стенок, определяющих доступ фермента к макромолекулам полисахаридов.
2.	Наиболее гибкими и широко распространенными способами контроля метаболизма в клетке являются:	регуляция активности генов и регуляция активности ферментов по принципу обратной связи
3.	В ответ на изменение условий среды микроорганизмы должны:	управлять процессами биосинтеза и приспосабливаться к изменяющимся условиям
4.	Дайте определение термину «саморазвитие (самосовершенствование)».	процесс самостоятельного развития человеком в себе профессионально-личностных качеств и навыков
5.	Основные требования к жизнеобеспечению биообъекта при его использовании для биотрансформации:	не допустить старения культуры, не допустить затухания митотической активности не допустить затухания биосинтетической активности обеспечить всем необходимым ход конкретной реакции.

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Преимуществами использования технологий на основе направленного ферментативного гидролиза являются:	1. высокая скорость реакций биокаталитических процессов, 2. направленное регулирование свойств, 3. экономическая эффективность благодаря небольшому расходу, 4. возможность широкого внедрения за счет хорошей адаптированности к	5

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		традиционным техноло 5. все варианты правильны	
2.	Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:	1) многократным использованием биообъекта, предсказуемостью результатов на каждой производственной стадии 2) более дешевым сырьем 3) ускорением производственного процесса	1
3.	Основные задачи биотехнолога при использовании макробиообъекта:	1) защита от кантаминации 2) охрана окружающей среды 3) экономичность 4) обеспечение питательной средой, экзогенная регуляция	4
4.	Основные задачи биотехнолога при использовании культур клеток (тканей):	1) защита от кантаминации, обеспечение питательной средой экзогенная регуляция 2) охрана окружающей среды 3) экономичность	1
5.	Инженерные решения используемые в биотехнологических производствах позволяют:	1)обеспечить биообъект пластическим и энергетическим материалом 2)сократить промежуточные стадии,гарантировать экологическую безопасность, обеспечить стерильность 3)снять экономические проблемы	2

**Задания на установление последовательности**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов получения соевого молока	1. Промытые проточной водой при температуре 20-25°C в течение 10-15 мин соевые бобы доводят до температуры 85-90°C, добавляют бикарбонат натрия и выдерживают в течение 90-95 мин. 2. Полученную дисперсию экстрадируют и разделяют в течение 9 -11 мин. 3. Сою измельчают шестнадцатикратно до тонкодисперсного состояния. 4. Проводят пастеризацию и охлаждают до 5-8°C при pH 7,0.	1,3,2,4
2.	Обозначить порядок стадий производства спирта из крахмалистого сырья:	1.сбраживание осахаренной массы 2.ректификация спирта 3.разваривание сырья 4.перегонка бражки 5.измельчение сырья 6.обработка массы ферментным препаратом	5 3 6 1 4 2
3.	Установить последовательность стадий получения инокулята:	1.выращивание микроорганизмов в большом инокуляторе 2.выращивание микроорганизмов в малом инокуляторе 3.пробирка 4.получение культуры в микробиологической лаборатории	3 4 2 1
4.	Расположите последовательно периоды в развитии микроорганизма, в которые активируются ферменты, стремительно возрастает количество нуклеиновых кислот и активируется митотическая активность:	1) лаг-фаза 2) фаза ускорения 3) экспоненциальная 4) замедленного роста 5) стационарная 6) фаза отмирания	4 2 1 5 3
5.	Последовательность этапов: технологического процесса производства творога и сыра тофу	1. прием и подготовка сырья (соевой пищевой основы, соевого молока); 2.створаживание белка; 3. внесение коагулянта; 4.промывка створоженной массы; 5.прессование; 6. охлаждение; 7.упаковка и маркировка.	1,3,2,4,5,6,7

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Соответствие между процессом и условиями:	1. Факторы замедляющие биохимические реакции при росте культуры микроорганизмов: 2. Факторы оптимизирующие скорость биохимических реакций при росте культуры микроорганизмов: 3. Вязкость среды при культивировании микроорганизмов:	а) рН, температура б) состав и концентрация питательных веществ, концентрация продуктов и ингибиторов, рН, температура в) обеспечивает метаболизм, определяет диффузию питательных веществ и перемешивание клеток продуцента	1 – б) 2 – а) 3 – в)
2.	Соответствие между оборудованием и условиями	1. Оборудование, используемое на стадии подготовки технологического воздуха: 2. Показатели эффективности работы фильтров: 3. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способах:	а) коэффициент очистки, коэффициент проскока б) непрерывном полупериодическом в) механические воздухоочистители, холодильники, мембранные оксигенаторы, стерилизующий фильтр г) токсины, пигменты	1– в) 2– а) 3. б)
3.	Соответствие между параметрами и процессом	1. Параметры подвергающиеся контролю в биореакторах: 2. Элементы биореактора регулирующие скорость биосинтеза:	а) перемешиватель содержимого, теплообменники коммуникации б) коэффициент заполнения, мощность мешалки, количество растворенного кислорода, потребление глюкозы и азота	1– б) 2– а)
4.	Соответствие между оборудованием и процессом	1. Оборудование, используемое для культивирования биообъект в современных биотехнологиях:	а) дезинтегратор, экстрактор, экструдер б) сепаратор, биореактор, экстрактор	1– б) 2– а)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		2. Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях:		
5.	Установите соответствие между типом и характером брожения:	1.уксуснокислое брожение 2.спиртовое брожение	а)анаэробный б)аэробный	1– б) 2– а)

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание предложить способы очистки промышленных стоков в «часы пик» используя в качестве штаммов-деструкторов:	нестабильные генно-инженерные штаммы и «бактериальные закваски»
2.	Студент получил задание предложить способы очистки газообразных отходов биотехнологических производств:	Термический, биологический, фильтрация
3.	Студент получил задание увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида	Необходимо увеличить степень измельчения субстрата и концентрацию стероидного субстрата в ферментационной среде

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Гидролизаты растительного сырья представляют собой	растворы сахаров в смеси гексоз и пентоз
2.	Производственные вакцинные штаммы должны охранять свои основные свойства в течении	12-ти месяцев
3.	Главным критерием при выборе биотехнологического объекта (микроорганизм) является:	способность синтезировать целевой продукт.
4.	Комплекс технологий, методов, процессов, посредством которых получают рекомбинантные РНК и ДНК, а также гены из клеток организмов, осуществляют различные манипуляции с генами и вводят их в другие	генная инженерия

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
	организмы:	
5.	Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка?	микробиологический синтез.

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	С какими отраслями промышленности конкурирует биотехнология:	1. изготовление пищи для людей и животных; 2. создание и производство новых материалов, также альтернативных источников энергии; 3. разработка технологии безотходных производств, контроль и устранение загрязнений и сельское хозяйство; 4. все ответы верны.	4
2.	Что такое метаболизм?	1. Метаболизм – это обмен веществ в клетке; 2. Метаболизм – это постоянство внутренней среды организма; 3. Метаболизм – это поддержание постоянной температуры тела организма; 4. Метаболизм – это система регуляции поступления питательных веществ в клетку организма.	1
3.	Какие ферменты называются конститутивными?	1. Это ферменты, которые синтезируются только в ответ на появление каких-то внешних факторов или веществ – индукторов; 2. Это ферменты, которые постоянно синтезируются в клетке, поддерживают основные клеточные функции; 3. Это ферменты,	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		которые поступают в клетку организма извне; 4. Нет правильного ответа.	
4.	Что такое репрессия?	1. Репрессия – это относительное увеличение синтеза одного фермента или группы ферментов, участвующее в одной и той же последовательности реакций; 2. Репрессия – это относительное уменьшение синтеза фермента или группы ферментов, участвующих в одной и той же последовательности реакций; 3. Репрессия – это механизм регуляции адаптивных ферментов; 4. Индукция – это синтез ферментов.	2
5.	Самый простой способ регуляции любого метаболического пути:	1. наличие ферментов; 2. источник энергии; 3. питательные вещества; 4. доступность субстрата.	4

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса	1. Выбор штамма микроорганизма или культуры клеток, обладающих повышенной продуктивностью. 2. Культивирование клеток-продуцентов. 3. Подбор питательной среды,	1,3,2,4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>обеспечивающей оптимальный биосинтез целевого продукта.</p> <p>4. Выделение целевого продукта, его обработка, очистка, получение товарной формы этого продукта.</p>	
2.	Установить последовательность стадий биотехнологического процесса	<p><b>1. Белковая пауза</b> (45-59°, 15-30 минут). Цель паузы — расщепление белков для получения полнотелого пива с устойчивой пенной шапкой. Кроме того, во время этой паузы из солода высвобождается крахмал, который в дальнейшем распадётся на сбраживаемые и несбраживаемые сахара.</p> <p><b>2. Кислотная пауза</b> (35-44°, 15-60 минут). Во время этой паузы понижается рН затора (т. е. повышается кислотность). Кроме того глюканы, которые делают солод вязким, а пиво могут сделать мутным, разрушаются.</p> <p><b>3. Осахаривание</b> (60-72°, 30-120 минут). Во время этой паузы происходит распад крахмала на сбраживаемые и несбраживаемые дрожжами сахара. Осахаривание производится с помощью ферментов:</p>	2,1,3
3.	Установить последовательность стадий получения инокулята:	<p>1. выращивание микроорганизмов в большом инокуляторе</p> <p>2. выращивание микроорганизмов в малом инокуляторе</p> <p>3. пробирка</p> <p>4. получение культуры в микробиологической лаборатории</p>	3 4 2 1
4.	Установите последовательность этапов ферментативного катализа.	<p>1. образование нестабильного комплекса фермент-продукт</p> <p>2. сближение фермента и субстрата</p> <p>3. начало распада комплекса фермент-продукт</p> <p>4. формирование фермент-</p>	24135

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		субстратного комплекса  5. высвобождение продукта и фермента	

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между веществом и источником его получения:	1. Этанол 2. азот; 3. углекислый газ; 4. фтор.	а) воздух;  б) древесина  в) расплав фторида калия;  г) дымовые газы;	1 – б) 2 – а) 3 – г) 4 – в)
2.	Установите соответствие между понятием и его определением	1. Ферментация 2. Анаболизм 3. Брожение	а) процесс, в котором происходит синтез сложных веществ из простых с потреблением энергии; б) совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду посевного материала до завершения роста микроорганизмов или биосинтеза целевого продукта в) это одна из разновидностей биологического окисления субстрата у гетеротрофных микроорганизмов в целях получения энергии, когда акцептором электронов или атомов водорода являются органические вещества	1– б), 2– а), 3. в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Соответствие между методами выделения чистых культур микроорганизмов	<p>Микробиообъектами являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вирусы</li> <li>2) бактерии</li> <li>3) клетки</li> <li>4) грибы</li> <li>5) дрожжи</li> </ol>	<p>а) <b>царство одноклеточных микроскопических живых организмов, имеющих простое строение.</b></p> <p>б) неклеточный инфекционный агент, который может воспроизводиться только внутри живых клеток</p> <p>в) структурно-функциональная элементарная единица строения и жизнедеятельности всех организмов (кроме вирусов, о которых нередко говорят как о неклеточных формах жизни)</p> <p>г) царство живой природы, объединяющее эукариотические организмы, сочетающие в себе некоторые признаки как растений, так и животных.</p> <p>Д) внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами субстратах.</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p> <p>3.- в)</p> <p>4. –г)</p> <p>5.- д)</p>
4.	Соответствие между типом размножения и биообъектом: Традиционные методы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) генетическая инженерия</li> <li>2) селекция (отбор)</li> <li>3) мутагенез</li> </ol>	<p>а) наука о методах создания новых и улучшения существующих пород животных, сортов</p>	<p>1– б)</p> <p>2– а)</p> <p>3.-в)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	совершенствования биообъектов:		растений и штаммов микроорганизмов. б) совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК. в) процесс изменения в нуклеотидной последовательности ДНК, приводящий к мутациям	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Студент получил задание рассчитать подъемную силу дрожжей, если время, за которое шарик всплывет равно 15 мин.	Рассчитать подъемную силу дрожжей по формуле: $ПС = 3,5 * t(\text{мин})$ $ПС = 3,5 * 15 = 52,5$
2.	Расчитать рентабельность. Если Прибыль = 5506 руб, Полная себестоимость продукции = 38600 руб.	Рентабельность = (Прибыль / Показатель) * 100% Рентабельность = $(5506 * 100) / 38600 = 14,2\%$
3.	Студент получил задание провести биоконверсию отходов целлюлозно-бумажной промышленности какие ферменты необходимо использовать для получения биоэтанола,	Целлюлолитические ферментные препараты

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Горский государственный аграрный университет»  
 (ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр  
 Кафедра информационных технологий

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
РАЗРАБОТКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 19.03.01 Биотехнология 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания 21.03.02 Землеустройство и кадастры 23.03.01 Технология транспортных процессов 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов 27.03.01 Стандартизация и метрология 35.03.01 Лесное дело 35.03.04 Агрономия 35.03.05 Садоводство 35.03.06 Агроинженерия профиль «Технические системы в агробизнесе» 35.03.06 Агроинженерия профиль «Электрооборудование и электротехнологии» 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции 35.03.10 Ландшафтная архитектура 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза 36.03.02 Зоотехния 36.05.01 Ветеринария 38.03.01 Экономика 38.03.02 Менеджмент 38.03.07 Товароведение 38.05.01 Экономическая безопасность 40.03.01 Юриспруденция 40.05.02 Правоохранительная деятельность
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	ФГОС ВО 3++
Год начала подготовки	В соответствии с «Реестром основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, магистратуры, специалитета на 2023-2024 учебный год», утвержденным приказом врио ректора ФГБОУ ВО Горский ГАУ от 31 августа 2023 года № 192/06
Очная форма обучения	
Заочная форма обучения	
Очно-заочная форма обучения	
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ от 11 апреля 2023 года № 6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора ФГБОУ ВО Горский ГАУ от 11 апреля 2023 года № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3



## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания индикаторов достижения компетенций.

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
Информационная среда и цифровая экономика	ОПК-4: Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-4.И-4. Понимает принципы и методы разработки профессиональных приложений	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логики построения и принципов функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать оригинальные алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владения разработкой оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.</li> </ul>
		ОПК-4.И-5. Использует современные языки программирования для разработки информационных систем и технологий	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– кодов чтения программных продуктов, написанных на основных языках программирования и методики внесения требуемых изменений.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отлаживать и тестировать прототипы программно-технических комплексов задач.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владения отладкой и тестированием прототипов программно-технических комплексов задач.</li> </ul>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<b>ОПК-4</b>	Тема 1. Разработка и отладка приложений с использованием структур, универсальных модулей и нескольких форм. Тема 2. Разработка и отладка приложений с использованием файлов прямого доступа (типизированных). Тема 3. Разработка и отладка приложений с использованием текстовых файлов. Тема 4. Графические возможности программирования. Тема 5. Событийно-управляемое программирование. Тема 6. Основы работы с базами данных. Тема 7. Разработка пользовательского интерфейса Тема 8 Архитектурные шаблоны в проектировании. Тема 9 Конструирование ПО. Проведение изменений в ПО.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-4** Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Дайте определение понятию «жизненный цикл программного средства» (ЖЦПС).	Под жизненным циклом программного средства (ЖЦПС) понимают весь период его разработки и эксплуатации, начиная от момента возникновения замысла ПС и кончая прекращением его использования
2	Перечислите пять основных подходов к организации процесса создания и использования программных средств (ПС).	1. Компонентно-ориентированный подход при разработке ПО 2. Структурное программирование 3. Объектно-ориентированное программирование 4. Событийно-управляемое программирование 5. Модульный принцип разработки программного обеспечения (ПО).
3	Основными принципами объектно-ориентированного программирования (ООП) являются...	Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
4	Дайте определение понятию «ИНКАПСУЛЯЦИЯ».	Инкапсуляция – это механизм, который объединяет данные и методы, манипулирующие этими данными, и защищает и то, и другое от внешнего вмешательства или неправильного использования.
5	Дайте определение понятию «НАСЛЕДОВАНИЕ».	Наследование – это процесс, посредством которого, один объект может приобретать свойства другого.
6	Дайте определение понятию «ПОЛИМОРФИЗМ».	Полиморфизм – это свойство, которое позволяет одно и то же имя использовать для решения нескольких технически разных задач.

Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Отметьте, из каких элементов состоит алгоритмический язык: А). Выражения В). Символы	<b>А). Выражения</b> <b>В). Символы</b> С). Слова <b>Д). Операторы</b>

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	С). Слова D). Операторы E). Элементарные конструкции	E). Элементарные конструкции
2.	Что из ниже перечисленного не входит в набор основных символов Паскаля: A). латинские строчные и прописные буквы B). служебные слова C). десять цифр D). русские строчные и прописные буквы E). знак подчеркивание	A). латинские строчные и прописные буквы B). служебные слова C). десять цифр <b>D). русские строчные и прописные буквы</b> E). знак подчеркивание
3.	Какие из типов относятся к стандартным: A). Целый B). Интервальный C). Символьный D). Логический E). Перечисляемый	<b>A). Целый</b> B). Интервальный <b>C). Символьный</b> <b>D). Логический</b> E). Перечисляемый
4.	Какое из ниже перечисленных выражений не может быть выражением-константой: A). $\text{Ord}('Z') - \text{Ord}('A') + 1$ B). ['0'..'9'] C). $\text{Blink} + \text{Red} * 16 + \text{func}(\text{White})$ D). $80 - \text{Length}(\text{Error}) \text{ div } 2$ E). $(\text{Max} - \text{Min}) \text{ div } 2$	A). $\text{Ord}('Z') - \text{Ord}('A') + 1$ B). ['0'..'9'] <b>C). <math>\text{Blink} + \text{Red} * 16 + \text{func}(\text{White})</math></b> D). $80 - \text{Length}(\text{Error}) \text{ div } 2$ E). $(\text{Max} - \text{Min}) \text{ div } 2$
5.	Какое из следующих описаний переменных является ошибочным: A). Operator: (plus, minus, times); B). Matrix: array[1.10,1.10] of Real; C). Done,Error: boolean; D). I,J,K: integer;	A). Operator: (plus, minus, times); <b>B). Matrix: array[1.10,1.10] of Real;</b> C). Done,Error: boolean; D). I,J,K: integer;
6.	Какой оператор не относится к группе операторов ввода-вывода языка Паскаль: A). Read(A1,A2,...AK); B). WriteLn(A1,A2,...AK); C). PrintLn;	A). Read(A1,A2,...AK); B). WriteLn(A1,A2,...AK); <b>C). PrintLn;</b>
7.	Какой оператор определяет равенство двух значений: A). = B). == C). =: D). :=	<b>A). =</b> ✓ B). == C). =: D). :=

Задания с одним вариантом ответа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	В каком из условных операторов допущена синтаксическая ошибка:	A). if B = 0 then Writeln('Деление на нуль невозможно.');	<b>D)</b>
2.	Какие типы циклов существуют в языке Паскаль:	A). For , while, repeat...until B). do...while, loop, For C). loop, while, do...while D). while, repeat...until, loop E). repeat...until, Loop, do...while	<b>A)</b>
3.	Какого раздела не существует в программе, написанной на языке Паскаль:	A). Заголовка B). Примечания C). Описаний D). Операторов	<b>B)</b>
4.	Какие файловые типы данных поддерживает Паскаль:	A). Текстовые, Компонентные, Бестиповые B). Графические, Системные, Архивные C). Компонентные, Бестиповые, Системные	<b>A)</b>
5.	Структурированная программа – это программа, составленная из фиксированного множества базовых конструкций. Сколько таких конструкций в языке Паскаль:	A). 3 B). 4 C). 5 D). 6 E). 7	<b>D)</b>
6.	Какая из процедур не работает с динамической областью памяти в Паскале:	A). New B). Dispose C). AllocMem D). FreeMem E). Release	<b>C)</b>
7.	Система точных и понятных предписаний (команд, инструкций, директив) о содержании и последовательности выполнения конечного числа действий, необходимых для решения любой задачи данного типа – это: A). Алгоритмизация B). Алгоритм C). Система команд	A). Алгоритмизация B). Алгоритм C). Система команд	<b>B)</b>

Задания на установление последовательности

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Укажите порядок выполнения этапов разработки ПО.	A). Кодирование B). Анализ требований C). Тестирование и отладка D). Проектирование	1 – B) 2 – D) 3 – A) 4 – C)
2.	Укажите приоритет в приведенных подходах к разработке программ: этапах выполнения работы:	A). Проектирование B). Создание стратегии. C). Использование и проведение технических работ D). Тестирование E). Анализ. F). Внедрение G). Реализация	1 – B) 2 – E) 3 – A) 4 – G) 5 – D) 6 – F) 7 – C)
3.	Укажите порядок этапов разработки жизненного цикла ПО на примере каскадной модели:	A). Идея. B). Тестирование. C). Анализ и разработка требований. D). Запуск, аналитика и сопровождение. E). Закрытие. F). Проектирование. G). Программирование и разработка.	1 – A) 2 – C) 3 – F) 4 – G) 5 – B) 6 – D) 7 – E)
4.	Укажите порядок этапов разработки алгоритма:	A). исполнитель решает задачу строго в соответствии с методом. B). выбирают способ (метод, порядок) решения задачи и изучают его во всех подробностях; C). сообщают исполнителю выбранный метод в абсолютно понятном для него виде;	1 – B) 2 – C) 3 – A)
5.	Простейшее представление жизненного цикла включает ряд стадий. Укажите порядок их исполнения:	A). проектирование; B). анализ; C). программирование; D). эксплуатация. E). тестирование и отладка;	1 – B) 2 – A) 3 – C) 4 – E) 5 – D)

### Задания на установление соответствия

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Режим доступа к файлу на языке СИ задается вторым параметром функции	1). "r" 2). "w" 3). "r+"	A). ... – текстовый режим чтения, B). ... – двоичный	1 – A) 2 – C) 3 – E)

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	foren. Установите соответствие между обозначением и функциональным назначением второго параметра.	4). "rb" 5). "wb" 6). "r+b"	режим чтения, С). ... – текстовый режим записи, D). ...– двоичный режим чтения и записи. Е). ... – текстовый режим для чтения и записи, F). ... – двоичный режим записи,	<b>4 – В)</b> <b>5 – F)</b> <b>6 – D)</b>
<b>2.</b>	Установите соответствие между понятием и его определением.	1). ...– конструкция структурного программирования, задающая выполнение либо одного, либо другого оператора в зависимости от выполнения какого-либо условия. 2). ...– конструкция структурного программирования, задающая многократное выполнение оператора. 3). ...– конструкция структурного программирования, представляющая собой последовательное выполнение двух или более операторов.	А). Цикл В). Следование С). Ветвление	<b>1 – С)</b> <b>2 – А)</b> <b>3 – В)</b>
<b>3.</b>	Операторы цикла используются для вычислений, повторяющихся многократно. В	А). FOR. В). WHILE С). REPEAT	1).Цикл с предусловием 2).Цикл с постусловием 3). Цикл с параметром.	<b>А) – 3</b> <b>В) – 1</b> <b>С) – 2</b>

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	<p>ПАСКАЛЕ три вида циклов: цикл с предусловием, цикл с постусловием, цикл с параметром. Установите соответствие между циклом и его оператором.</p>			
4.	<p>Установите соответствие между понятием и его определением:</p>	<p>А). Параметр цикла            В). Глобальные переменные            С). Подпрограмма</p>	<p>1).... – переменная, которая используется при проверке условия цикла и принудительно изменяется на каждой итерации, причем, как правило, на одну и ту же величину.            2).... – фрагмент кода, к которому можно обратиться по имени, причём описывается он один раз, а вызываться может столько раз, сколько необходимо.            3).... – переменные, описанные в главной программе.</p>	<p>А) – 1            В) – 3            С) – 2</p>
5.	<p>Установите соответствие между понятием и его определением:</p>	<p>А). Стек            В). Лист            С). Бинарное дерево</p>	<p>1).... – динамическая структура данных, состоящая из узлов, каждый из которых содержит кроме данных ссылки на левого и правого потомка. Начальный узел называется корнем дерева.            2).... – простейшая динамическая структура, добавление элементов в которую и выборка выполняются из одного конца, называемого вершиной. Другие операции с этой структурой не определены.</p>	<p>А) – 2            В) – 3            С) – 1</p>

<b>№ вопрос а</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>		<b>Отметка о правильном ответе</b>
			3)... – узел бинарного дерева, не имеющий поддеревьев.	

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	<b>ОПК-7.И-5.</b> Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.	<b>Знать:</b> основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа; способы проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике. <b>Уметь:</b> обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи. <b>Владеть</b> основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; приемами интерпретации результатов анализа на основе квалитетрических оценок; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.</p>	<p>Тема 6: Основы теории образования и разложения комплексных соединений, применяемых в аналитической химии  Тема 7: Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций, применяемых в аналитической химии  Тема 8: Введение в качественный анализ  Тема 9. Обнаружение индивидуальных катионов и анионов и анализ смесей катионов по сульфидной классификации  Тема 12. Введение в количественный анализ  Тема 13. Методы кислотно – основного титрования  Тема 14. Методы окислительно – восстановительного титрования.  Тема 15. Перманганатометрия.  Тема 16. Йодометрия.  Тема 17.Нитритометрия.  Тема 18.Броматометрия  Тема 19. Дихроматометрическое титрование  Тема 20. Методы осаждения  Тема 21: Сущность гравиметрического (весового) анализа.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Химические <i>реакции</i> различных типов (кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексообразования); различные <i>процессы</i> (осаждение, растворение, экстракция); различные <i>свойства</i> анализируемых веществ или продуктов реакции (химические, физические, биологические) используют для	Ответ: Для получения аналитического сигнала
2.	<u>          </u> <i>методы анализа</i> основанные на измерении интенсивности развития микроорганизмов в зависимости от количества анализируемого вещества – аминокислоты, фермента, витамина и т. п. Об интенсивности роста судят по числу выросших колоний или их диаметру.	Ответ: Биологические
3.	При определении общей жёсткости воды для создания необходимого рН добавляют буфер.	аммиачный
4	Индикатором метода Мора является	хромат калия
5	Индикатором метода иодометрии является	Крахмал

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Условия выполнения аналитических реакций -	1. Охлаждение, растворение 2. Среда, свежеприготовленные растворы 3. рН, концентрация, температура 4. рН, температура	3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Реактив Несслера образует с солями аммония осадок:	1. Белого цвета; 2. Красного цвета; 3. Красно-коричневого цвета; 4. Жёлтого цвета; 5. Оранжевого цвета.	3
3.	При добавлении серной кислоты к раствору, содержащему катионы II и III аналитических групп, осаждаются:	1. Все катионы; 2. $Ba^{2+}$ , $Sr^{2+}$ , $Ca^{2+}$ ; 3. $Ba^{2+}$ , $Sr^{2+}$ , $Ca^{2+}$ (частично), $Hg_2^{2+}$ и $Pb^{2+}$ ; 4. $Ba^{2+}$ , $Sr^{2+}$ ; 5. $Ba^{2+}$ , $Sr^{2+}$ , $Pb^{2+}$	3
4.	Жесткость воды обусловлена присутствием солей:	1. Ca и Mg 2. Fe и Zn 3. Al и Fe 4. K и Na	1
5.	Титр- это способ выражения:	1. Плотности раствора 2. Концентрации раствора 3. Обратимость реакций 4. Химизма реакции	2

Задания с множественным выбором ответов

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	1. Аналитическая химия изучает	а) Качественный и количественный состав веществ	+
		б) Строение атома	
		в) Скорость химических реакций	+
		г) Энтальпию химических реакций	
2	2. Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется	а) Принципом Ле-Шателье	
		б) Правилем Вант-Гоффа	+
		в) Правилем Гунда	+
		г) Принципом Паули	
3	3. Катион $Fe^{2+}$ с солью $K_3[Fe(CN)_6]$ дает:	а) Красный осадок	
		б) Белый осадок	+
		в) Синий осадок	+
		г) Желтый осадок	
4	4. Ринманова зелень образуется при взаимодействии с $Co(NO_3)_2$	а) $Al_2(SO_4)_3$	
		б) $KNO_3$	
		в) NaCl	+
		г) $ZnCl_2$	+
5	5. Нитрат серебра – групповой	а) На 2 группу анионов	+

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	реагент	б) На 3 группу катионов	
		в) На катионы 1 группы	+
		г) На 1 группу анионов	+
6	При взаимодействии $PbCl_2$ с $H_2SO_4$ образуется соль	а) $PbSO_3$ – белого цвета	+
		б) $PbSO_4$ – белого цвета	
		в) $PbS$ – черного цвета	+
		г) Остается $PbCl_2$	+

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установить правильную последовательность основных этапов анализа смеси катионов I группы:	1. Удаление ионов аммония 2. Открытие ионов калия 3. Открытие ионов аммония 4. Открытие ионов магния 5. Открытие ионов натрия	3,1,2,4,5
2.	Укажите правильную последовательность операций при приготовлении раствора кислоты заданной молярной концентрации из более концентрированного раствора.	1. Рассчитать нужный объем концентрированного раствора кислоты; 2. Необходимый объем концентрированного раствора отмерить с помощью мерного цилиндра или пипетки; 3. С помощью ареометра установить плотность концентрированного раствора; 4. Мерную колбу заполнить дистиллированной водой примерно до 1/2 объема; 5. Подождать, пока температура раствора не станет равной комнатной; 6. перемешать; 7. Внести необходимый объем концентрированного раствора в мерную колбу; 8. Колбу наполнить дистиллированной водой до кольцевой отметки, приливая	3,1,4,2,7, 6,5,8

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		последние порции по каплям, закрыть пробкой и перемешать.	
3.	Определите порядок выполнения титриметрического анализа	1. Отобрать аликвоту 2. Приготовить стандартный аствор 3. Провести обработку результатов анализа 4. Подготовить к работе бюретку 5. Провести титрование	2,4,1,5,3
4.	Установите последовательность аналитических операций в гравиметрическом методе осаждения	1. Растворение навески 2. Осаждение (получение осаж - денной формы) 3. Создание условий осаждения 4. Расчет массы навески анализируемого вещества и ее взвешивание	4,1,3,2
5.	Установите последовательность методов аналитической химии: 1.Пробоподготовка 2.Качественный анализ 3.Количественный анализ	а) Методы разложения проб б) Методы разделения компонентов в) Методы пробоотбора г) Методы определения д) Методы обнаружения	1-с,а 2-б,е 3- d

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Прочитайте текст и установите соответствие Основные операции гравиметричес	а) отбор средней пробы б) взятие пробы для анализа в) растворение пробы г) осаждение анализируемого	1. 2. 3. 4. а– 1 б– 1 с 2,3,4 д– 3,4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	кого метода осаждения	компонента		
2.	Установите соответствие между методами и их определениями:	а) Весовой анализ б) Объемный анализ в) Перманганатометрия г) Гравиметрическая форма	1. Один из наиболее часто применяемых методов окислительно-восстановительного титрования. 2. Совокупность методов количественного анализа, основанных на измерении массы веществ. 3. Совокупность методов количественного анализа, основанных на измерении количества реагента, необходимого для взаимодействия с определяемым компонентом в растворе или газовой фазе. 4. Устойчивое соединение определенного состава, массу которого измеряют.	а) – 2,3 б) – 1 в) – 4 г) – 2
3.	Установите соответствие между параметрами	а) Анализируемое вещество б) Анализируемый компонент (определяемая форма) в) Весовая форма	1 – BaSO <sub>4</sub> 2 – Ba 3 – BaCl <sub>2</sub>	а) – 3 б) – 2 в) – 1
4.	Установите соответствие изменения окраски индикатора:	1. Лакмус 2. Метиловый-оранжевый 3. Фенолфталеин	а) красно-бесцветная б) красно-синяя в) синяя-желтая г) бесцветная-малиновая д) красная-желтая	1 - в 2 - а 3 - б 4 - д
5.	Установите соответствия между понятиями и их определением	1. Гидролиз. 2. Буферные растворы 3. Ионная сила раствора (I) Произведение растворимости (ПР)	а. Химическая реакция ионного обмена между водой и растворенным в ней веществом с образованием слабого электролита б. Растворы, в которых концентрация ионов водорода (рН) не изменяется при их разбавлении, а также при добавлении к ним небольших количеств кислоты или щелочи. в. Называется произведение концентрации (активности) ионов малорастворимого	1-в 2-а 3-б 4-д

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			электролита в его насыщенном растворе. d. Величина, являющаяся мерой электростатического взаимодействия всех ионов в растворе, которая равна полусумме произведений молярной концентрации ( $C_i$ ) каждого иона на квадрат его заряда ( $z_i$ )	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Вычислите $pH$ раствора хлороводородной кислоты с $c(HCl) = 0,01$ моль/л.	$c(H^+) = c(HCl) = 0,01$ моль / л $pH = - \lg c(H^+) = - \lg 0,01 = 2$
2	Вычислите $pH$ 0,001 молярного раствора гидроксида калия	$c(OH^-) = c KOH = 0,001$ моль / л $pOH = - \lg c(OH^-) = - \lg 0,001 = 3$ $pH = 14 - pOH = 14 - 3 = 11$
3	В результате анализа технического сульфата натрия были получены следующие данные: $\omega(\%)$ : $Na_2SO_4$ - 87,56; $NaCl$ - 1,14; $H_2O$ - 11,30. Пересчитайте массовые доли сульфата натрия и хлорида натрия на абсолютно сухое вещество.	$W(Na_2SO_4)$
4	Вычислить массовую долю кальция, если из навески 0,9855 г мрамора получено 0,9825 г осадка $CaSO_4$ .	$\omega \% (Ca) = m(CaSO_4) F 100\% / m(CaCO_3)$ $F_{Ca/CaCO_3} = 40/136 = 0,29$ $\omega \% (Ca) = 0,9825 \cdot 0,29 \cdot 100\% / 0,9855 = 28,91\%$ .
5	Вычислить навеску, необходимую для приготовления 200 мл щавелевой кислоты с массовой долей 0,1 %	$W = m_1 * 100 / m_2$ $W = 0,1 * 100 / 200 = 0,05$

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024  
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

БИОНАНОТЕХНОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023 год

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	ОПК-7.2. Знает теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических, методов анализа;	Знает: теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических, методов анализа биотехнологических объектов. базовые основы по биохимии, биотехнологии, биофизике, физиологии растений, цитологии, генетике, молекулярной биологии и уметь ими оперировать. Умеет: интерпретировать данные создания наноустройств и самоассамблирующихся наноструктур на основе белков; рассмотреть существующие прикладные разработки нанобиотехнологии для медицины, пищевой промышленности, белковой индустрии, экологии, токсикологии и промышленности. Владеет: основами физико-химические, биологические методов для обработки и интерпретации экспериментальных данных.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-7.	Тема 1. Введение в нанобиотехнологию
	Тема 2. Специфика бионаномашин
	Тема 3. Структура и стабильность биомолекул.
	Тема 4. Фолдинг белков
	Тема 5. Самоассемблирование и самоорганизация.
	Тема 6 Бионаноэнергетика
	Тема 7. Бионанотранспорт
	Тема 8. Использование методов бионанотехнологии

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### Код и наименование компетенции

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Исследование явлений и объектов на атомарном, молекулярном и макромолекулярном уровнях, характеристики которых существенно отличаются от свойств их макроаналогов.	Нанонаука
2	Конструирование, характеристика, производство и применение структур, приборов и систем, свойства которых определяются их формой и размером на нанометровом уровне.	Нанотехнологии
3	Объекты (частицы) с характерным размером в 1–100 нанометров хотя бы по одному измерению.	Нанообъекты, наночастицами
4	Переходная область от уровня молекулярного, образующего базис существования всего живого, состоящего из молекул, к уровню Живого, уровню существования самовоспроизводящихся структур	Наноуровень
5	Существование одного и того же химического элемента в виде различных по свойствам и строению структур.	Аллотропия

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	С помощью нанобиотехнологии можно создавать лекарства:	а. Специально для каждого человека, учитывая особенности его организма б. Одно лекарство от всех болезней для всех людей в. В эпоху нанотехнологии лекарства людям будут не нужны	а
2.	Медицинские нанороботы будут:	а. Разбирать больной орган человека на отдельные клетки, удалять больные клетки, а потом собирать орган б. Лечить больные	б

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		клетки человека, двигаясь по его кровеносным сосудам в. Клонировать здоровые клетки	
3.	Что такое способ получения наночастиц «снизу вверх»?	а. Исходный материал измельчают до тех пор, пока его частицы не станут наноразмерными б. Из исходного материала исключают ненужное до получения наночастиц в. Наночастицы получают, объединяя отдельные атомы	в
4.	Фуллерен состоит из атомов:	а. Кислорода б. Водорода в. Углерода	в
5.	Какими инструментами пользуются нанотехнологи?	а. Оптическим микроскопом б. Зондовым микроскопом в. Центрифугой	б
6	Механизм взаимодействия макроорганизма и наночастиц на основе	а. Наночастицы не обнаруживаются в силу малых размеров б. Не взаимодействуют в. Захватываются макрофагами г. Макрофаги уничтожаются наночастицами	в

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Восстановите последовательность этапов фолдинга белка	1. Компактизированное состояние 2. Нативная структура 3. Несвёрнутая цепь	321
2.	Определите последовательность этапов биосинтеза белка:	1. Снятие информации с ДНК 2. Отщепление аминокислоты от т-РНК 3. Поступление и-РНК на рибосому 4. Присоединение аминокислоты к белковой цепи с помощью фермента 5. Узнавание антикодона т-РНК своего кодона на и-РНК	13452
3.	Установите последовательность этапов энергетического обмена	1. Поступление органических веществ в клетку 2. Расщепление биополимеров до мономеров 3. Окисление пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды 4. Синтез 36 молекул АТФ 5. Расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты 6. Синтез двух молекул АТФ	213654
4.	Восстановите последовательность направления развития наномедицины	1. Создание нанокomпьютерных технологий управления функциональным состоянием организма человека. 2. Устранение патологических состояний и инфекционных агентов, провоцирующих развитие заболеваний с использованием нанокomпьютеров с искусственным интеллектом и нанороботов; 3. Непосредственная манипуляция с помощью специальной техники отдельными составными элементами вещества, атомами, молекулами для генетической коррекции генома человека; 4. Развитие информационных и телекоммуникационных методов; 5. Усовершенствование методов диагностики	52341
5.	Восстановите этапы получения липосом	1. Выбор рационального способа введения; 2. Выбор оптимальных условий стерилизации; 3. Внедрение простых и экономичных методов получения липосом; 4. Разработка методов промышленного получения фосфолипидов;	12543

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		5. Обеспечение стабильности липосом при их хранении.	

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие между понятием и определением	<p>а) Фуллерены</p> <p>б) Биосенсор</p> <p>в) Нанороботы,</p>	<p>1. Аналитический прибор, в котором для определения химических соединений используются реакции этих соединений, катализируемые ферментами, иммунохимические реакции или реакции, проходящие в органеллах, клетках или тканях.</p> <p>2. Роботы, размером сопоставимые с молекулой (менее 100 нм), обладающие функциями движения, обработки и передачи информации, исполнения программ.</p> <p>3. Молекулярное соединение, представляющее собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из трёхкоординированных атомов углерода.</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>
2.	Соотнесите определение и термин	<p>а) Матрица, на которую наносятся биологические макромолекулы (ДНК, белки, в том числе и ферменты, клетки), способные избирательно связывать вещества, содержащиеся в анализируемом растворе.</p> <p>б) Отдельный однородный кристалл, имеющий</p>	<p>1. Биочип</p> <p>3. Нанокapsулы</p> <p>2. Нанокристалл</p>	<p>а) 1</p> <p>б) 3</p> <p>в) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		<p>непрерывную кристаллическую решётку, характеризующийся анизотропией свойств и имеющий размеры от 1 до 100 нанометров</p> <p>в) Контейнеры, толщина стенок которых составляет обычно не более 30 нм, содержащие включаемое вещество</p>		
3.	<p>Установите соответствие между определениями</p>	<p>а) Наносферы б) Полимерные мицеллы в) Липосомы</p>	<p>1. Агрегаты поверхностно-активных веществ (ПАВ) в коллоидном растворе, состоящие из большого количества амфифильных молекул. 2. Сферические пузырьки, выстланные внутри несколькими слоями жироподобных веществ — липидов. 3. Микроскопические частицы, которые используются для доставки активных компонентов в глубокие слои кожи</p>	<p>а) 3 б) 1 в) 2</p>
4.	<p>Установите соответствие между</p>	<p>а) Магнитные наночастицы (MNP). б) ДНК-вакцина в) Микрочип ДНК</p>	<p>1. Генно-инженерная конструкция, которая после введения в клетку обеспечивает продуцирование белков патогенов или опухолевых антигенов и вызывает иммунную реакцию. 2. наночастицы, которыми можно манипулировать с помощью магнитных полей 3. набор микроскопических пятен ДНК, прикрепленных к твердой поверхности</p>	<p>а) 2 б) 1 в) 3</p>
5.	<p>Установите соответствие видов</p>	<p>а) Углеродные нанотрубки б) Фолдинг белка в) Молекулярный докинг</p>	<p>1. Процесс спонтанного сворачивания полипептидной цепи в уникальную нативную. 2. Метод молекулярного моделирования, позволяющий предсказать</p>	<p>а) 3 б) 1 в) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>наиболее выгодную для образования устойчивого комплекса...</p> <p>3. Аллотропная модификация углерода, представляющая собой полую цилиндрическую структуру диаметром от десятых до нескольких десятков нанометров...</p>	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Что такое биомиметика?	<p>Биомиметика – использование природных систем в конструировании моделей, устройств, приборов, механизмов, технологий или систем. Приспособления и устройства, спроектированные по образу и подобию аналогий в природе, используются в: сфере нанотехнологий; аппаратах искусственного интеллекта (роботах); медицинской индустрии; военной технике.</p> <p>Термин биомиметика впервые ввёл в научную лексику американский писатель-натуралист Джанин Бениус.</p>
2	На основе чего создаются природные бионаномашинны	<p>Природные бионаномашинны создаются в наноразмерных и затем объединяются с помощью случайной диффузии внутри клеток для осуществления более организованных жизненных задач. Каждая природная машина имеет высокую стабильность и эффективность. Процесс самоорганизации в живых системах идет последовательно от молекулы к молекуле. Сложные машинны образуются благодаря высокой аффинности и специфичности взаимодействий определенных молекул.</p>
3	Нановолокна в биологических исследованиях	<p>Нановолокна используются для доставки антигена и иммунной активации. Они также обладают относительной лёгкостью синтеза и невоспалительной природой.</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		В частности, нановолокна могут применяться для вакцинации.
4	Наноактюатор на основе молекулы ДНК	<p>Этот актюатор изготовлен из молекулы ДНК, к одному концу которой прикреплена светоизлучающая органическая молекула, а к другому – светопоглощающая. Под наноактюаторами понимают наноустройства, преобразующие какой-либо вид энергии в энергию механического перемещения. В зависимости от вида внешнего воздействия и принципа действия наноактюаторы делятся на различные типы. Наноактюаторы Электростатические наноактюаторы, использующие лазер как источник энергии.</p>
5	Дендримеры в биологических исследованиях	<p>Дендримеры — это высокоупорядоченные полимерные макромолекулы с симметрично разветвляющейся структурой вокруг многофункционального центрального ядра. Они используются в различных областях, например: в масс-спектрометрии, электронной и атомной спектроскопии, ультрафильтрации; в качестве стандартных веществ; в качестве контейнеров для наночастиц металлов — катализаторов химических реакций; в медицинской диагностике в качестве рентгеноконтрастного вещества; в оптических устройствах. Дендримеры также могут использоваться как средства доставки генетического материала в клетку.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол № 6 от 11 апреля 2023 г.
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора № 85/06 от 11 апреля 2023 г.
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	6

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Общеинженерные и технологические навыки	<b>ОПК-4.</b> Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	<b>ОПК-4.5</b> Знает основные химические и биотехнологические производства, принципы организации производства, его иерархической структуры.	<b>Знания:</b> - основы технологии производства биотехнологической продукции, свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на технологические процессы и качество готовой продукции, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции; - требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования. <b>Умения:</b> осуществлять технологические регулировки систем безопасности, проектировать отдельные элементы технологических систем, технологических процессов биотехнологического производства; устранять причины брака продукции в процессе производства биотехнологической продукции. <b>Навыки:</b> - организационной работы управления качеством и безопасностью производства биотехнологической продукции; методами технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции..
<b>Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>			
Выполнение технологических работ в биотехнологическом секторе техники, экономики, предприятий и фирм,	<b>ПК-1</b> - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных	<b>ПК-1.1</b> Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственно	<b>Знания:</b> технологические особенности направлений биотехнологии: промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии, характеристику объектов биотехнологии. <b>Умения</b>

<p>выпускающих или предоставляющих продукцию и услуги биотехнологического профиля, предприятий более широкого профиля, использующих микробиологические методы в производственном цикле, в контроле и анализе сырья и продуктов.</p>	<p>условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.</p>	<p>й, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии их основные особенности</p>	<p>- применять знания о разработке системы гибкого управления биотехнологическими процессами производства продукции с учетом свойств сырья и вырабатываемого ассортимента. провести асептические ферментационные процессы, разделение, выделение и очистку продуктов; микробиологического синтеза, биотрансформации, биодеструкции в лабораторных и промышленных условиях.</p> <p><b>Навыки</b></p> <p>- навыками ведения технологического процесса на биотехнологическом предприятии, установке, сооружении в соответствии с технологическим регламентом.</p>
---	--	---	--

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-4	<p>Тема 1. История развития учения о культурах клеток.</p> <p>Тема 2. Инактивированные вакцины.</p> <p>Тема 3. Подготовка селекционного материала к селекционной работе и получение мутантов.</p> <p>Тема 4. Основные принципы культивирования.</p> <p>Тема 5. Использование клеточных культур.</p> <p>Тема 6. Культуры клеток высших растений.</p> <p>Тема 7. Питательные среды для культур клеток.</p> <p>Тема 9. Прочие растворы, используемые при культивировании клеток.</p> <p>Тема 10. Основные этапы приготовления питательной среды для внесения в культуры клеток.</p> <p>Тема 11. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов.</p> <p>Тема 12. Классификация биотехнологических процессов.</p> <p>Тема 13. Стадии биотехнологического производства.</p> <p>Тема 14. Получение засевной дозы.</p> <p>Тема 15. Ферментация, устройство ферментера.</p> <p>Тема 16. Особенности объектов биотехнологических производств.</p> <p>Тема 17. Количественные способы определения продуцентов биотехнологических производств.</p> <p>Тема 18. Общие принципы разделения веществ.</p> <p>Тема 19. Получение готовых товарных форм препаратов.</p> <p>Тема 20. Значение биообъектов в биотехнологических производствах.</p> <p>Тема 21. Теоретические основы процесса селекции и выбор исходного микроорганизма для селекции.</p> <p>Тема 22. Технология промышленного изготовления живых вакцин.</p> <p>Тема 23. Биоэнергетика в биотехнологии.</p> <p>Тема 24. Подготовка стерильного сжатого воздуха и очистка отработанного воздуха.</p> <p>Тема 25. Пересчет молока на базисную жирность.</p> <p>Тема 26. Контроль молочного производства по расходу сырья.</p>
ПК-1	<p>Тема 1. Производство микробных белка и липидов.</p> <p>Тема 2. Производственный процесс и принципы его организации.</p> <p>Тема 3. Типы организации производства.</p> <p>Тема 4. Методы организации промышленного производства.</p> <p>Тема 5. Формы организации промышленного производства.</p> <p>Тема 6. Заключительные стадии биотехнологического производства.</p> <p>Тема 7. Разрушение клеток и экстракция.</p> <p>Тема 8. Методы тонкой очистки веществ. Хроматографический анализ растворов.</p> <p>Тема 9. Характеристика сырья для производства биотоплива.</p> <p>Тема 10. Жидкое биотопливо - Биоэтанол, Биометанол, Биобутанол, Диметиловый эфир, Биодизель.</p> <p>Тема 11. Биогаз.</p> <p>Тема 12. Экологические аспекты получения биотоплива.</p> <p>Тема 13. Биотехнологии в решении экологических проблем.</p> <p>Тема 14. Показатели загрязненности сточных вод.</p>

	<p>Тема 15. Аэробная очистка сточных вод.</p> <p>Тема 16. Анаэробная система очистки.</p> <p>Тема 17. Технология получения микробных липидов.</p> <p>Тема 18. Определение товарных свойств микробных липидов.</p> <p>Тема 19. Технология ферментных препаратов.</p> <p>Тема 20. Технология производства охмеленного сусла, способы солодоращения.</p> <p>Тема 21. Анализ товарных свойств ячменного солода.</p> <p>Тема 22. Процесс брожения и созревания молодого пива.</p> <p>Тема 23. Технологические свойства пивных дрожжей.</p> <p>Тема 24. Способы определения бродильной активности пивных дрожжей.</p> <p>Тема 25. Получение антибиотиков</p> <p>Тема 26. Сырье для производства кисломолочных продуктов.</p> <p>Тема 27. Основы производства кисломолочных продуктов.</p> <p>Тема 28. Оборудование биотехнологических производств.</p> <p>Тема 30. Принципы технического оснащения биопроизводств.</p> <p>Тема 32. Техническая вооруженность биотехнологических процессов.</p> <p>Тема 33. Аппаратурное оснащение микробиологических производств.</p> <p>Тема 34. Контроль молочного производства по жировому балансу.</p> <p>Тема 36. Оборудование, необходимое для приготовления сыров в домашних условиях</p>
--	--

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-4** - Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1	Кто и когда впервые описал и зарисовал микроорганизмы?	Антони ван Левенгук в 1683
2	Кто и когда доказал биохимическую (микробиологическую) природу спиртового брожения?	Луи Пастер в 1857
3	От какого латинского слова произошёл термин «вакцина»?	vacca — корова
4	Как называется процесс использования живых организмов или их компонентов для создания продуктов или процессов, которые могут быть полезными в различных отраслях, таких как медицина, пищевая промышленность и окружающая среда.	В 1796 году
5	Как называется наука, которая изучает возможность использования живых организмов или продуктов их жизнедеятельности для решения определённых технологических задач?	Биотехнология

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Какая питательная среда подходит для выделения чистой культуры дрожжей?	1. Солодовое сусло 2. Среда Грейса 3. Гисса - ГРМ	1
2	Как называется торможение процесса дыхания и активация брожения у дрожжей в высокосахаристой среде?	1. эффект Пастера 2. эффект Кребтри 3. эффект Джанибекова	1
3	Как называется симбиотическая ассоциация мицелия микоризных грибов и ткани корня растения?	1. филосфера 2. ризосфера 3. ризоплана 4. микориза	4
4	Вермикомпост (удобрение) - это продукт жизнедеятельности каких живых организмов?	1. дождевых червей 2. жуков-навозников 3. кротов	1
5	В каких единицах измерения определяется размер вирусов в микробиологии?	1. миллиметр 2. нанометр 3. микрометр	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Восстановите последовательность температурных пауз при приготовлении солодового суслу	1. белковая 2. осахаривание 3. кислотная 4. мэш-аут	3 1 2 4
2	Расположите объекты биотехнологии в порядке увеличения их размеров от большего к меньшему	1. Клетка дрожжей <i>Saccharomyces</i> 2. Яйцеклетка человека 3. Вирус коровьей оспы	3,1,2
3	Восстановите последовательность фаз роста микроорганизмов - деструкторов	1. фаза логарифмического роста 2. лаг фаза 3. фаза отмирания 4. стационарная фаза	2,1,4,3
4	Восстановите последовательность основных стадий производства хлебопекарных дрожжей от начала процесса к его завершению	1. многоступенчатое размножение посевных дрожжей 2. приготовление питательной среды 3. выращивание товарных дрожжей; 4. выделение из жидкой среды.	2 1 3 4
5	Восстановите последовательность этапов биотехнологического производства	1. Ферментация 2. Подготовка среды и засевной дозы 3. Придание товарной формы 4. Выделения и очистка продукта	2,1,4,3

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1	Соотнесите названия производственных этапов с названием фаз развития дрожжей.	а) лаг фаза б) фаза экспоненциального роста в) стационарная	1 брожение 2. дображивание 3. разбраживание	а) 3 б) 1 в) 2
2	Установите соответствие между значимыми событиями развития дрожжевого производства их авторами.	а) биохимическая природа спиртового брожения б) чистые культуры дрожжей в) первая классификация дрожжей в Дании	1. Эмиль Хансен 2. Хансеном и Клекером 3. Луи Пастер	а) 3 б) 1 в) 2
3	Соотнесите характеристики групп живых организмов разных трофических уровней с их названием.	а) автотрофы б) гетеротрофы в) осуществляющие минерализацию органических соединений	1. консументы 2. редуценты 3. продуценты	а) 3 б) 1 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
4	Соотнесите описание культур клеток с их названиями	а) культура, стабилизированная in vitro с ограниченным сроком жизни и тремя фазами роста, сохраняющая исходный кариотип б) клетки, полученные из органов или тканей организма, растущие в один слой in vitro. в) клетки способные к размножению вне организма неопределённо длительное время	1. апервично-трипсинизированные культуры, 2. перевиваемые культуры клеток, 3. диплоидные	а) 2, б) 3 в) 1
5	Установите соответствие между названием групп микроорганизмов и их оптимальной температурой развития.	а) психрофилы б) мезофилы в) термофилы	1. 25-35 оС 2. 10-15оС 3. 50-65оС	а) 2 б) 1 в) 3

**Код и наименование компетенции: ПК-1** - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1	Как называется процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов?	Биотрансформация
2	Что характеризует удельная скорость роста дрожжей?	Прирост биомассы в единицу времени, пересчитанной на единицу растущей культуры.
3	Как называется процесс создания сложных органических веществ в ходе биохимических реакций, протекающих с помощью ферментов?	Биосинтез
4	Перечислите основные физические показатели процесса культивирования хлебопекарных дрожжей.	Температура, водородный показатель, аэрация, осмотическое давление
5	Какие способы отделения хлебопекарных дрожжей от культуральной среды применяют на производстве ?	Флотация и сепарация

**Задания с одним вариантом ответа**

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
<b>1</b>	До какой степени рекомендуется заполнять ферментер для выращивания хлебопекарных дрожжей?	1. на 1/3 2. на 2/3 3. на 1/2	<b>2</b>
<b>2</b>	Какие микроорганизмы деструкторы по частоте встречаемости и спектру разрушаемых соединений занимают первое место?	1. лактобактерии 2. псевдомонады 3. риккетсии	<b>2</b>
<b>3</b>	При высушивание дрожжей какая влага остается в биомассе высушенных дрожжей?	1. межклеточная 2. внутриклеточная свободная 3. внутриклеточная связанная	<b>3</b>
<b>4</b>	Как называют накопление загрязнителей в организмах высоких трофических уровней?	1. Биоиндикация 2. Биодеструкция 3. Биоаккумуляция	<b>3</b>
<b>5</b>	Какие вещества используют в качестве пеногасителей при ферментации хлебопекарных дрожжей?	1. биологически активные 2. дезинфицирующие 3. поверхностно активные	<b>3</b>

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1	Установите соответствия оптимальных условий культивирования хлебопекарных дрожжей числовым значениям.	а) температура, °С б) водородный показатель в) потребность в кислороде, гО <sub>2</sub> /гАСД	1. 4,5-5,5 2. 26-33 3. 1,0-1,25	а) 2 б) 1 в) 3
2	Распределите физико-химические показатели прессованных хлебопекарных дрожжей в соответствии с числовыми значениями по ГОСТ (высший сорт)	а) массовая доля СВ, % не менее б) подъемная сила в день выработки, мин не более в) кислотность в пересчете на уксусную кислоту в день выработки, мг на 100 г дрожжей не более	1. 50 2. 55 3. 27	а) 3 б) 1 в) 2
3	Установите соответствия температурных режимов высушивания хлебопекарных дрожжей числовым значениями.	а) удаление межклеточной влаги б) удаление свободной внутриклеточной влаги в) удаление остатков свободной внутриклеточной влаги и части связанной внутриклеточной влаги.	1. 30-40 °С 2. 65-90 °С 3. 55-63 °С	а) 2 б) 3 в) 1
4	Установите соответствие процессов микроорганизмам, которые их провоцируют	а) выщелачивание сульфидов б) выщелачивание силикатов в) трансформация сульфатов в карбонаты	1. Силикатные бактерии 2. Тиобациллы 3. Сульфатредуцирующие бактерии	а) 2 б) 1 в) 3
5	Соотнесите время полуразрушения загрязнителя в окружающей среде с названием поллютанта (по С.А. Куценко 2002)	а) 10 лет в почве б) 25 месяцев в воде в) 138 дней в почве	1. ДДТ 2. Фенантрен 3. Атразин	а) 1 б) 3 в) 2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Расположите этапы подготовки питательной среды для хлебопекарных дрожжей в порядке последовательности выполнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пастеризация меласного сула</li> <li>2. Гомогенизация мелассы</li> <li>3. Добавление растворов питательных солей</li> </ol>	2,1,3
2	Расположите этапы производства хлебопекарных дрожжей в порядке последовательности выполнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ферментация</li> <li>2. Прессование</li> <li>3. Флотация</li> <li>4. Сушка</li> </ol>	1,3,24
3	Расположите последовательно этапы биодеструкции ксенобиотиков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. первичная атака</li> <li>2. центральный метаболизм</li> <li>3. транспорт к клетке</li> <li>4. транспорт в клетку</li> <li>5. транспорт продуктов из клетки</li> </ol>	3,4,1,2,5
4	Распределите последовательность способов применяемы на очистных сооружениях для очистки сточных вод	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биологические</li> <li>2. Механические</li> <li>3. Физико-химические</li> </ol>	2,1,3
5	Расположите этапы выделение влаги из высушиваемых дрожжей в порядке уменьшения влажности биомассы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. внутриклеточная связанная</li> <li>2. внутриклеточная свободная</li> <li>3. внеклеточная</li> </ol>	3,1,2
6	Расположите этапы производства продуцентов БАВ в порядке последовательности выполнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. подготовка питательной среды и продуцента</li> <li>2. лиофильная сушка</li> <li>3. ферментация</li> <li>4. флотация или сепарация</li> </ol>	1,3,4,2

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1	Что необходимо предпринять если при формовании прессованных хлебопекарных дрожжей образуются трещины и разрывы?	В случае образования трещины и разрывов в прессованных дрожжах в процессе формования необходимо увеличить этап дозревания в процессе ферментации хлебопекарных дрожжей.
2	Определите степень самоочищения природного водоёма если с течением времени концентрация бензола снизилась с 0,5 до 0,1 моль/м <sup>3</sup> , а расход загрязненной воды составил 0,2 м <sup>3</sup> /с	$S_m = Q * (C_n - C_k)$ моль/с где Q расход загрязненной воды, м <sup>3</sup> /с, C <sub>н</sub> и C <sub>к</sub> – концентрация веществ в начальной и конечной точках наблюдения, моль/м <sup>3</sup> $S_m = 0,2 * (0,5 - 0,1) = 0,8$ моль/с Ответ: 0,8 моль/с
3	Определите скорость самоочищения природного водоёма если с через 12 часов концентрация бензола снизилась с 0,5 до 0,1 моль/м <sup>3</sup> .	Скорость самоочищения $S_r = (C_n - C_k) / t$ , моль/м <sup>3</sup> *с, где C <sub>н</sub> и C <sub>к</sub> – концентрации веществ в начальной и конечной точках наблюдения, моль/м <sup>3</sup> $S_r = (0,5 - 0,1) / 12 = 0,03$ моль/м <sup>3</sup> *с, Ответ: 0,03 моль/м <sup>3</sup> *с
4	Рассчитать удельную скорость роста за 8 часов ферментации если количество засеваемых дрожжей было 5,3 кг, а на конец процесса составило 22,7 кг хлебопекарных дрожжей.	Удельная скорость $\mu$ определяется как логарифмом отношения количества биомассы m <sub>1</sub> , полученной за время t, к количеству дрожжей m <sub>0</sub> , засеянных в дрожжерастительный аппарат: $\mu = \lg m_1 / m_0 / t$ $\mu = \lg 22,7 / 5,3 / 8$ $\mu = 0,27 \text{ ч}^{-1}$
5	Рассчитать продуктивности накопления биомассы за час с единицы объема если концентрация дрожжей в культуральной жидкости составляет 40 кг/м <sup>3</sup> , а удельная скорость роста дрожжей составляет 0,27ч <sup>-1</sup>	Продуктивность накопления биомассы за час с единицы объема - Q выражается определяется по формуле $Q = \mu \times X$ , где Q-количество дрожжей получаемых за час с единицы объёма аппарата кг/ч/ м <sup>3</sup> , $\mu$ - удельная скорость роста, X-концентрация дрожжей кг/м <sup>3</sup> $Q = 0,27 \times 40$ $Q = 10,8 \text{ кг/ч/ м}^3$

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
БИОТЕХНОЛОГИЯ БАВ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
	<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК-1.3. Знает теоретические основы общей, неорганической, органической химии, классификации химических соединений и понимает принципы строения вещества;</p>	<p><b>Знает:</b> теоретические основы метаболизма практически важных микроорганизмов при росте на различных органических субстратах; основы регуляции и оптимизации клеточного метаболизма</p> <p><b>Умеет:</b> определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ.</p> <p>анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке.</p> <p><b>Владеет:</b> методами оптимизации и управления клеточным метаболизмом с целью получения БАВ и условий культивирования микроорганизмов.</p>
	<p>ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и</p>	<p>ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.</p>	<p><b>Знает:</b> важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать оптимальный метод получения биотехнологической продукции, понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства</p> <p><b>Владеет</b> методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:</p>

<b>Наименование категории (группы)</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
	использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.		

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК.-1 ПК-1</p>	<p>Тема 1. Введение в дисциплину.  Тема 2. Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов.  Тема 3. Сырьевая база промышленной биотехнологии.  Тема 4. Получение продуктов микробного синтеза.  Тема 5. Микробиологические трансформации органических соединений.  Тема 6. Технология производства белковых веществ.  Тема 7. Технология производства липидов микробным синтезом.  Тема 8. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.  Тема 9. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства.  Тема 10. Технология биосинтеза аминокислот.  Тема 11. Производство L-аминокислот микробиологическим синтезом.  Тема 12. Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства.  Тема 13. Технология ферментных препаратов.  Тема 14. Технология производства органических кислот.  Тема 15. Получение полисахаридов.  Тема 16. Биополимеры и био-ПАВы.  Тема 17. Производство витаминов.  Тема 18. Генетически модифицированные источники пищи.  Тема 19. Генно-инженерные продукты.  Тема 20. Экологические проблемы промышленной биотехнологии.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-1** - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Качественный и количественный состав исходных компонентов, необходимых для энергетического обмена, то есть биологически активных (азот, фосфор, углерод, микроэлементы, витамины, минеральные соли, ростовые вещества), и физико-химические факторы (температура, аэрация).	питательная среда, или среда культивирования
2	Специфические продукты жизнедеятельности организмов, обладающие высокой физиологической активностью по отношению к определенным группам микроорганизмов, вирусам, задерживая их рост или полностью подавляя развитие	антибиотики
3	Совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду посевного материала до завершения роста микроорганизмов или биосинтеза целевого продукта	ферментация
4	Низкотемпературное хранение живых биологических объектов с возможностью восстановления их биологических функций после размораживания	Криоконсервация
5	Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо для _____	возникновения реакционноспособной группы

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Биологически активные вещества; БАВ:	1. чистая культура одного вида микроорганизмов (или вирусов), выделенная из определенного источника или полученная в результате мутации, обладающая специфическими физиолого-биохимическими признаками; 2. культура микроорганизма, которая представляет собой один биологический вид без содержания других или гибридных форм; 3. группа веществ, имеющих выраженную физиологическую активность.	3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Биопрепараты (biopreparations) это:	1. культивирование биологических агентов в толще питательной среды; 2. продукт полностью или частично полученный в процессе переработки биомассы; 3. средства биологического происхождения (микроорганизмы, белки и др.), применяемые для целенаправленного воздействия на живые организмы и органические соединения; 4. совместное культивирование клеток in vitro, используемое для их трансформации или селекции.	3
3.	Биополимеры, синтезируемые микроорганизмами, которые используются для приготовления тонкой пленки для упаковки пищевых продуктов:	1. ксантан, декстран 2. желатин 3. поллулан 4. коллаген	1
4.	Штаммы-продуценты, используемые при получении лизина:	1. <i>Corynebacterium glutamicum</i> 2. <i>Serratia marcescens</i> 3. <i>Bacillus subtilis</i> 4. <i>E.coli</i>	1
5.	С какой целью в биотехнологическом производстве используется альфа-амилаза	1. размягчение мяса 2. превращение глюкозы во фруктозу 3. гидролиз крахмала 4. получение безлактозного молока	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Укажите последовательность фаз развития микроорганизмов при периодическом культивировании	1. фаза гибели 2. стационарная фаза 3. логарифмическая 4. лаг-фаза	4 3 2 1
2.	Расположите в последовательности этапы формирования питательных сред	1. оптимизация состава питательных сред 2. удовлетворение питательных потребностей микроорганизмов 3. выбор сырьевых источников и компонентов	2 3 1
3.	Укажите последовательность этапов очистки ферментов	1. фракционированию, хроматографическими методами 2. освобождению от сопутствующих растворимых веществ 3. освобождению от нерастворимых веществ;	3 2 1
4.	Установите последовательность этапов получения посевного материала при глубинном методе культивирования продуцентов ферментов	1. посевная культура, выращенная в посевном аппарате. 2. посевная культура, выращенная в инокуляторе 3. маточная культура, выращенная в колбах на качалке 4. исходная культура продуцента в пробирке	4 3 2 1
5.	Установите последовательность этапов производства очищенных продуктов микробного синтеза	1. разделение фаз культуральной жидкости 2. выделение концентрата или полупродукта из соответствующей фазы 3. получение из концентрата чистого вещества 4. микробиологический синтез	4 1 2 3

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
---	----------------------	------------------	-----------------------------

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	:Установите соответствие направлением современной биотехнологии и его биологической основой.	а) Клеточная инженерия б) Генетическая инженерия в) Биологическая инженерия г) Инженерная энзимология	1. получение гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов 2. изучение биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток 3. выращивание клеток и тканей in vitro и их способность к соматической гибридизации 4. создание технологических процессов с использованием биокатализаторов	а) 3 б) 1 в) 2 г) 4
2.	Установите соответствие между специальной питательной средой и ее назначением среды	а) среды консервирования б) дифференциально-диагностические в) среды обогащения	1. используются для определения родовых и видовых особенностей исследуемых бактериальных культур. 2. применяются с целью накопления какой-либо одной группы микробов. 3. используются для засева и транспортировки исследуемого материала	а) 3 б) 1 в) 2
3.	Установите соответствие между промышленными ферментными препаратами и их свойствами	а) уменьшение молекулярной массы и снижение вязкости пектиновых веществ б) деполимеризация молекул целлюлозы в) гидролиз крахмала и гликогена. г) ускорение гидролиза пептидных связей в белках и пептидах	1. амилолитические 2. протеолитические 3. пектолитические 4. целлюлолитические	а) 3 б) 4 в) 1 г) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
4.	Установите соответствие между продуктами биосинтеза и названием целевого продукта	а) метаболиты б) первичные в) вторичные г) клеточная масса	1. нуклеиновые кислоты, ферменты 2. алкалоиды, антибиотики, гиббереллины 3. аминокислоты, нуклеозиды, нуклеотиды 4. пекарские и пищевые дрожжи, кормовой и пищевой белок, вакцины и антигенные вещества	а) 1 б) 3 в) 2 г) 4
5.	Установите соответствия между антибиотиком и временем его биосинтеза	а) окситетрациклин б) гигромицин Б в) хлортетрациклин г) бацитрацин	1. 30-40 ч. 2. 100-120 ч 3. 8—9 сут. 4. 60—70 ч.	а) 2 б) 3 в) 4 г) 1

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Технология биосинтеза антибиотиков может осуществляться как поверхностной, так и глубокой ферментацией. Приведите сравнительную характеристику этих ферментаций с точки зрения развития промышленного способа производства антибиотиков и аппаратного оформления.	<p>Продуценты большинства антибиотиков, являются аэробами или (реже) факультативными анаэробами. В первые годы после получения пенициллина и др. веществ их продуценты выращивали на поверхности жидкой питательной среды в стационарных условиях в микробиологических матрацах или колбах, помещаемых в термостат или термостатные комнаты. Культура продуцента росла только на поверхности среды. Этот способ был трудоемок, не экономичен и не позволял нарабатывать антибиотик в больших количествах. Поверхностная ферментация была заменена на глубинную. Через питательную среду пропускали воздух и среду непрерывно перемешивали. Это позволило использовать для роста продуцента весь объем среды. Только глубинная ферментация создала возможность современного биотехнологического производства с выпуском конечного продукта в большом количестве.</p>
2	Приведите методы выведения и очистки ферментов в биотехнологическом производстве.	<p>Выделение и очистка ферментов из культуральной жидкости могут быть сопряжены со значительными трудностями. Большинство ферментов, используемых в промышленности, являются внеклеточными ферментами. В таких случаях культуральная жидкость, получаемая при выращивании микроорганизмов, является основным источником протеаз, амилаз и в несколько меньшей степени целлюлаз, липаз и других гидролитических ферментов.</p> <p>Многие промышленные ферменты, являясь гидролазами, могут функционировать без дополнительных сложных кофакторов; они легко выделяются (сепарируются от биомассы) без разрушения клеточных стенок продуцентов и хорошо растворимы в воде. Но поскольку большинство ферментов микроорганизмов по своей природе являются</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		внутриклеточными, то наибольший прогресс в биотехнологии может ожидать именно при их использовании для промышленных целей. Однако в этом случае возникает необходимость разработки эффективных способов их выделения и очистки
3	Как известно, производство витамина В <sub>12</sub> относится к чисто биотехнологическому способу его получения, когда в качестве продуцента данного витамина используются пропионовые бактерии. Предложите оптимальный метод ферментации и условий ее проведения.	<p>Витамин В<sub>12</sub> – цианкобаламин – является гематопоэтическим и ростовым фактором для многих животных и микроорганизмов. Активно продуцируют витамин В<sub>12</sub> <i>Propionibacterium</i>, а также <i>Pseudomonas</i> и смешанные культуры матанообразующих бактерий.</p> <p>Получение витамина на основе пропионовокислых бактерий, осуществляется в две стадии в двух последовательных аппаратах объемом 500 л. Первую стадию культивирования проводят в течение 80 ч и слабом перемешивании в анаэробных условиях до полной утилизации сахара; полученную биомассу центрифугируют. Сгущенную суспензию инкубируют во втором аппарате еще в течение 88 ч, аэрируя культуру воздухом (2 м<sup>3</sup>/ч). Ферментацию проводят при 30°С, рН стабилизируют на уровне 6,5–7,0 подтитровкой культуры раствором (NH)<sub>4</sub>ОН. На второй стадии происходит образование ДМБ. После завершения ферментации витамин экстрагируют из клеток, нагреванием в течение 10–30 минут при 80–120°С. При последующей обработке горячей клеточной суспензии цианидом происходит образование CN-кобаламина; продукт сорбируют, пропуская раствор через активированный уголь и окислы алюминия; затем элюируют водным спиртом или хлороформом. После выпаривания растворителя получают кристаллический витамин.</p> <p>Активными продуцентами В<sub>12</sub> являются бактерии рода <i>Pseudomonas</i>. Разработаны эффективные технологии на основе термофильных бацилл <i>Bacillus circulans</i>, в течение 18 ч при 65–75°С в нестерильных условиях. Бактерии выращивают на богатых средах, приготовленных на основе соевой и рыбной муки, мясного и кукурузного экстракта.</p>
4	В процессе ферментации растительных клеток для увеличения выхода целевого продукта (например, шиконина) было предложено значительно увеличить температуру до 37°С, объем ферментера (более 2000 л), использовать трехлопастную мешалку, увеличить подачу кислорода и повысить влажность среды с 50% до 60-70%. Определите, какие ошибки были допущены при выборе условий ферментации?	В процессе ферментации растительных клеток для увеличения выхода целевого продукта необходимо соблюдать определенные условия. Оптимальная температура – около 26°С. Из-за низкой интенсивности дыхания этих клеток потребность их в кислороде соответственно понижена, и необходимость в обеспечении данных культур системой интенсивной аэрации отпадает. В связи с этим при внедрении технологии суспензионного культивирования надо подбирать биореакторы с объемом не более 20 м <sup>3</sup> и с системами особого перемешивания (турбинное, восходящий поток воздуха и встряхивание), чтобы не разрушить клетки. Оптимальная влажность для роста культуры – 60-70%
5	В условиях	Витамин В <sub>12</sub> - цианкобаламин . Микробиологический

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	биотехнологического производства какие витамины группы В могут быть получены с использованием микробиологического синтеза?	<p>синтез является единственным способом получения данного витамина. Способность к синтезу данного витамина широко распространена среди прокариотических микроорганизмов. Активно продуцирует витамин <i>Pseudomonas</i>.</p> <p>Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин): микроорганизмы синтезируют рибофлавин и две его коферментные формы – ФАД и ФМН. Продуцентами витамина являются бактерии (<i>Brevibacterium ammoniagenes</i>, <i>Micrococcus glutamaticus</i>), дрожжи (<i>Candida guilliermondii</i>, <i>C. flaveri</i>), микроскопические (<i>Ashbya gossypii</i>, <i>Eremothecium ashbyii</i>) и плесневые грибы (<i>Aspergillus niger</i>).</p>

**Код и наименование компетенции: ПК-1** - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Свойство веществ изменять свою структуру под влиянием биологических объектов	Биодеградация
2	Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит	в избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида;
3	Герметичный ферментер объемом в несколько кубических метров с перемешиванием, который обязательно оборудуется газоотделителями с противополаменными ловушками – это...	метантенк
4	Важнейшим условием успешного протекания любого биотехнологического процесса является	поддержание стерильности среды в ферментере и во всей ферментационной установке в целом
5	Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях	дизинтегратор, экстрактор, экструдер

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:	1) соевая мука 2) гороховая мука 3) кукурузный экстракт 4) хлопковая мука	3
2.	Мутантные штаммы микроорганизмов, не способных к синтезу определенных ферментов:	1. регуляторные 2. ауксотрофные 3. конститутивные	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Период, за который биомасса культуры удваивается, называют	1. временем генерации 2. скоростным 3. прироста 4. стационарным	1
4.	Производство любого из вирусных энтомопатогенных препаратов начинают с:	1. уничтожения насекомого 2. разведение насекомого - хозяина 3. заражения насекомого	2
5.	Нитрагин - бактериальное удобрение, на основе бактерий рода _____	1. <i>Bacillus megaterium</i> var. <i>Phosphaticum</i> 2. <i>Azotobacter</i> 3. <i>Rhizobium</i>	3

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между процессом и его хаоактеристикой	а) фильтрация б) ректификация в) лиофилизация г) дезинтеграция клеток.	1. высушивание целевого продукта из замороженного состояния под вакуумом. 2. процесс разрушения клеточной оболочки 3. выделение растворенных в культуральной жидкости легкокипящих продуктов. 4. пропускание суспензии через фильтрующий материал, на котором задерживаются частицы твердой фазы.	а) 4 б) 3 в) 1 г) 2
2.	Установите соответствие между отдельными свойствами и группой свойств	а) культуральные б) морфологические в) антигенные г) биохимические	1. форма клетки 2. способность расщеплять углеводы и высокоатомные спирты 3. способность вызывать иммунный ответ 4. характер роста на питательных средах	а) 4 б) 1 в) 3 г) 2
3.	Установите соответствие между группой методов способом дезинтеграции	группа методов: а) биологические б) физические в) энзимические	способ: 1. обработка ферментом 2. действием кислот	а) 4 б) 3 в) 1 г) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	клеток	г) химические	3. замораживанием-оттаиванием 4) бактериофагом	
4.	Установите соответствия между	а) аэротенк б) метантенк в) биофильтры	1. Герметичный ферментер объемом в несколько кубических метров с перемешиванием, газоотделителями с противополаменными ловушками 2. открытое железобетонное сооружение, через которое пропускается сточная вода, содержащая органические загрязнения и активный ил. 3. клетки микроорганизмов находятся в неподвижном состоянии, т. к. прикреплены к поверхности пористого носителя.	а) 2 б) 1 в) 3
5.	Установите соответствия между штаммом-продуцентом и антибиотиком	а) Actinomyces hidrosopicus б) Actinomyces lavendulae в) Actinomyces aurefasiens г) Actinomyces rimosus	1. окситетрациклин 2. гигромицин 3. хлортетрациклин 4. фитобактериомицин	а) 2 б) 4 в) 3 г) 1

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Распределите последовательно этапы поверхностного комбинированного способа выращивания пленки гриба при получении энтомопатогенного препарата боверина.	1. стандартизацию препарата каолином 2. выращивание инокулята (проращивание спор) в колбах на жидкой питательной среде 3. сьем, созревание и сушка спороносных пленок 4. получение маточных культур на зерне 5. выращивание и накопление вегетативной культуры в ферментере 6. разлив культуральной жидкости по кюветам и выращивание спороносных пленок	4 2 5 6 3 1
2.	Расположите в правильном порядке этапы аэробной биологической очистки сточных вод	1. аэробная биологическая очистка осветленных сточных вод (аэротенки, регенераторы активного ила, вторичные отстойники); 2. обработка осадков (иловые площадки,	3 1 4 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		сушилки, печи и т.д.)- 3 усреднение и осветление сточных вод от механических примесей (усреднители, песколовки, отстойники); 4. доочистка сточных вод (биологические пруды, фильтровальные станции);	
3.	Установите последовательность приготовления питательной среды для промышленного производства	1. взвешивание компонентов, согласно рецепта смешивание всех компонентов 2. стерилизация 3. доведение водой до заданного объема среды 4. проверка на основные параметры (рН, сухое вещество и т.д.) 5. растворение сухих компонентов в воде	1 5 4 3 2
4.	Установите последовательность при получении необходимого вещества с использованием биотехнологии.	1. получение рекомбинантной ДНК 2. синтез иРНК 3. выделение нужного гена 4. получение определённого белка 5. включение рекомбинантной ДНК в клетку	3 1 5 2 4
5.	Установите последовательность технологических операций процесса производства биопрепаратов живых микроорганизмов микробным синтезом	1. подготовка сырья, 2. упаковка готового препарата 3. сушка биомассы 4. приготовление питательных сред 5. культивирование микроорганизмов 6. выделение биомассы 7. фасовка	1 4 5 6 3 7 2

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	При промышленном получении рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма.	<p>При выборе микроорганизмов необходимо наиболее полно изучить геном, подробно исследовать метаболизм на уровне вида, чтобы микроорганизм обладал умеренной патогенностью, был способен расти в условиях производства на недефицитных и экономически доступных средах.</p> <p>При необходимости штаммы биообъекты могут быть усовершенствованы методами генетической инженерии, что позволяет свести к минимуму вероятность протеолиза чужеродных белков, гидролиза чужеродной информационной РНК и «исключения» чужеродных генов из генома.</p>
2.	Какие микроорганизмы используются в качестве продуцентов при получении генно-инженерного инсулина?	<p>Генно-инженерный инсулин был впервые синтезирован с помощью <i>E. coli</i>, синтезированы обе цепи человеческого инсулина, которые затем были соединены в молекулу биологически активного гормона. В настоящее время в массовом производстве человеческого инсулина использует технологию рекомбинантных ДНК, помещая к ДНК гена человеческого проинсулина в <i>E. coli</i> или <i>S. cerevisiae</i> и гидролизую наработанный проинсулин до молекулы инсулина.</p>
3.	В биотехнологическом производстве большое значение имеет питательная среда. Предложите оптимальную питательную среду в биосинтезе антибиотиков.	<p>Интенсивному биосинтезу антибиотика способствует значительное уменьшение в среде источников углерода и азота, особенно легко усваиваемых. Происходит депрессия ферментов синтеза антибиотика. Однако выращивание продуцентов с самого начала ферментации на обедненных средах нецелесообразно, так как незначительное накопление биомассы ведет, в конечном счете, и к незначительному накоплению антибиотика малым количеством клеток продуцента. Поэтому вместо легко усваиваемых источников углерода используют медленно утилизирующиеся полисахариды (крахмал и др.) и лактозу, которые оказывают незначительное влияние на интенсивность биосинтеза.</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
4.	В процессе ферментации при получении витамина В <sub>12</sub> в ферментер необходимо подавать.	5,6-диметилбензимидазол со щелочным раствором
5.	<p>Двухступенчатый способ получения L-триптофана основан на проведении в промышленных масштабах трансформации анраниловой кислоты под действием ферментных систем <i>S.utilis</i>.</p> <p>Укажите полное время биосинтеза триптофана и последовательность внесения компонентов среды.</p>	<p>На первом этапе культивирования в течение первых 24ч дрожжи выращивают при интенсивной аэрации. На втором этапе в культуральную жидкость небольшими порциями вносят 5%-ный спиртовой раствор анраниловой кислоты и 50%-ный раствор мочевины. Через 4 ч после внесения анраниловой кислоты и мочевины начинают добавлять 25%-ный раствор мелассы</p> <p>В ходе культивирования анраниловую кислоту и мочевину добавляют через каждые 6 ч, мелассу—через 12 ч. Полное время культивирования составляет 144 ч, при этом первые 24 ч отводятся на выращивание продуцента, т.е. на накопление необходимых ферментных систем, вторые 120 ч состава составляют собственно время проведения трансформации анраниловой кислоты.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
	<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК-1.1. Знает и понимает роль математических, физических, химических, биологических дисциплин как теоретического фундамента в развитии химических и биотехнологических исследований и производств;</p>	<p><b>Знает:</b> основные классы биологических объектов, особенности их функционирования, их значение для развития химических и биотехнологических производств; типовую схему биотехнологического процесса, включая стадии подготовки посевного материала, приготовления питательных сред, процессы стерилизации питательных сред и воздуха, методы культивирования микроорганизмов, процессы выделения конечных продуктов биосинтеза; технологии важнейших продуктов микробиологических и ферментативных производств.</p> <p><b>Умеет:</b> применять биологические законы для решения задач теоретического и прикладного характера; проводить экспериментальные работы по выращиванию микроорганизмов в лабораторных условиях</p> <p><b>Владет:</b> навыками анализа биологических объектов и процессов, основываясь на знаниях закономерностей химических и биологических наук; методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биотехнологической продукции</p>
	<p>ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить</p>	<p>ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей</p>	<p><b>Знает:</b> важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности</p> <p><b>Умеет:</b> выбрать оптимальный метод получения биотехнологической продукции,</p>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.	биотехнологии и их основные особенности.	понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства <b>Владеет</b> методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1  ПК-1	Тема 1. Введение в дисциплину. Тема 2. Принципы построения биотехнологических производств. Тема 3. Культивирование микроорганизмов в суспензионных культурах. Тема 4. Конструкции ферментеров и способы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Тема 5. Основы биотехнологии производства белка Тема 6. Основы биотехнологии производства аминокислот. Тема 7. Получение ферментов. Тема 8. Основы биотехнологического производства антибиотиков. Тема 9. Пищевая биотехнология

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-1** - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Наука об использовании биологических процессов в медицине, технике и промышленном производстве;	Биотехнология
2	Продукция или услуга, получение которой требует использования одной или более биотехнологических методик, включая интеллектуальные результаты (технические ноу-хау), полученные в результате биотехнологических исследований и разработок;	Биотехнологическая продукция
3	Совокупность последовательных операций от внесения в питательную среду посевного материала до завершения роста микроорганизмов или биосинтеза целевого продукта	ферментация
4	Общая масса живой материи/живых микроорганизмов в заданном объеме	Биомасса
5	В ферментер одновременно загружают все компоненты питательной среды и посевной материал, совершается полный цикл ферментации и по завершении процесса собирают весь объем отработанной культуральной жидкости	Периодический процесс ферментации:

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильности ответа
1.	Впервые термин «биотехнология» применил:	1. В. И. Вернадский; 2. Герман Джозеф Меллер; 3. Карл Эреки.	3
2.	Культивирование микроорганизмов с постоянным притоком питательного субстрата и оттоком того же количества субстрата с образовавшимися в процессе продуктами метаболизма:	1. непрерывное 2. полунепрерывное 3. периодическое	1
3.	Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется:	1. ареометр; 2. аэротенк; 3. поляриметр	2
4.	В промышленности для культивирования главным образом используют:	1. психрофиллы 2. мезофиллы 3. термофиллы	2
5.	Какие традиционные процессы включает биотехнология:	1. пивоварение, хлебопечение; 2. изготовление вина, производство сыра; 3. приготовление многих восточных пряных соусов, разнообразные способы утилизации отходов; 4. все ответы верны	4

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Укажите последовательность фаз развития микроорганизмов при периодическом культивировании	1.фаза отмирания 2.стационарная фаза 3.экспоненциальная фаза 4. лаг-фаза 5.фаза замедления	4 3 5 2 1
2.	Укажите последовательность периодов в развитии биотехнологии:	1. доисторический; 2. этиологический; 3. генотехнический; 4. биотехнический	1 2 4 3
3.	Расположите в хронологической последовательности:	1. получена первая рекомбинантная ДНК 2. получен первый антибиотик пенициллин 3.получен человеческий инсулин при помощи E. coli	2 1 3
4.	Установите последовательность этапов генно-инженерного получения животного белка в бактериальных клетках.	1. синтез животного белка 2. внедрение плазмид со вставкой в бактериальную клетку 3. разрушение клеточных мембран животных клеток, выделение молекул ДНК 4. встраивание фрагмента ДНК (гена) в плазмиду 5. разрезание молекул ДНК на отдельные фрагменты, выделение гена	3 5 4 2 1
5.	Установите последовательность при получении необходимого вещества с использованием биотехнологии.	1.получение рекомбинантной ДНК 2. синтез иРНК 3. выделение нужного гена 4.получение определённого белка 5.включение рекомбинантной ДНК в клетку	3 1 5 2 4

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между направлением современной биотехнологии и его биологической основой.	<p>Направление биотехнологии</p> <p>а) Клеточная инженерия</p> <p>б) Генетическая инженерия</p> <p>в) Биологическая инженерия</p>	<p>Биологическая основа</p> <p>1. Основана на получении гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов</p> <p>2. Основана на изучении биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток</p> <p>3. Основана на возможности выращивания клеток и тканей <i>in vitro</i> и их способности к соматической гибридизации</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>
2.	Приведите в соответствие год и эру	<p>а) 1941 г– 1960</p> <p>б) 1961 – 1975</p> <p>в) до 1858</p> <p>г) после 1975</p> <p>д) 1858 – 1949</p>	<p>1. допастеровская эра</p> <p>2. послепастеровская эра</p> <p>3) эра антибиотиков</p> <p>4) эра управляемого биосинтеза</p> <p>5) новая эра</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 4</p> <p>в) 1</p> <p>г) 5</p> <p>д) 2</p>
3.	Найдите каждому определению соответствующий термин:	<p>а) клон</p> <p>б) штамм</p> <p>в) вариант</p> <p>г) чистая культура</p>	<p>1. популяция микробов, состоящая из особей одного вида</p> <p>2. культура микроорганизмов, полученная из одной особи (одноклеточная культура)</p> <p>3. культура микробов одного вида, выделенная из определенного источника (организм животного, окружающая среда)</p> <p>4. культура микроорганизмов одного вида, различающиеся по некоторым признакам (в пределах характеристики вида)</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 4</p> <p>г) 1</p>
4.	Установите соответствие между ученым и открытием	<p>а) Луи Пастер</p> <p>б) О. Brefeld</p> <p>в) Александр Флеминг</p>	<p>1. предложил способ выращивания грибов на желатине</p> <p>2. приготовил первую жидкую питательную среду:</p> <p>3. впервые выделил пенициллин</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p> <p>в) 3</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
5.	Установите соответствие между открытием и годом	а) Способность нитчатого гриба зеленой плесени <i>Penicillium notatum</i> вызывать гибель микроорганизмов б) получен человеческий инсулин при помощи <i>E. coli</i> в) получена первая рекомбинантная ДНК	1. 1978 2. 1953 3. 1928	а) 3 б) 1 в) 2

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Преимущества биотехнологического производства органических продуктов перед химическими методами синтеза:	Возможность получения чистых изомеров
2	Культивирование микроорганизмов, при котором по завершении ферментационного цикла прислыве культуральной жидкости в аппарате оставляют ее примерно на 10%, с последующим внесением 90% свежей питательной среды	Многоциклический процесс ферментации
3	Наибольший выход целевого биотехнологического продукта наблюдается:	При периодической ферментации с добавлением субстрата
4	Основной аппаратурный элемент биотехнологического процесса:	Биореактор-ферментер
5	В связи с чем, при получении белковых продуктов биотехнологический процесс нужно остановить до перехода его в стационарную фазу?	В эту фазу происходит синтез протеаз

**Код и наименование компетенции: ПК- -1** - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Специфические белковые катализаторы, ускоряющие химические реакции, протекающие в клетке организма	ферменты
2	Важнейшим условием успешного протекания любого биотехнологического процесса является ...	поддержание стерильности среды в ферментере и во всей ферментационной установке в целом

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
3	Трансформированные клетки представляют собой...	микроорганизмы, а также клетки, растущие вне организма, после переноса в них новых генов
4	Период развития, в котором клетки микроорганизма размножаются с максимальной скоростью:	экспоненциальный
5	Биотрансформация D-сорбита в L-сорбозу необходима при получении	Витамина С

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Микроорганизмы, служащие модельными объектами при исследованиях фундаментальных жизненных процессов:	1. бактерии, вызывающие сибирскую язву ( <i>Bacillus anthracis</i> ); 2. кишечная палочка ( <i>Escherichia coli</i> ); 3. палочка Коха ( <i>Mycobacterium tuberculosis</i> ); 4. чумная палочка ( <i>Yersinia pestis</i> ).	2
2.	Самый простой способ регуляции любого метаболического пути:	1. наличие ферментов; 2. источник энергии; 3. питательные вещества; 4. доступность субстрата	4
3.	Назовите белок, который один из первых был получен с помощью методов геной инженерии:	1. фибриноген; 2. инсулин; 3. меланин; 4. гемоглобин	2
4.	Биогаз – это	1. смесь метана с диоксидом углерода 2. смесь водорода с азотом 3. пары этанола 4. смесь водорода с диоксидом углерода	1
5.	Главный критерий отбора продуцента в качестве биообъекта	1. быстрое накопление биомассы 2. устойчивость к заражению посторонней микрофлорой 3. способность синтезировать целевой продукт 4. способность расти на дешевых питательных средах	3

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствия между методом выращивания и названием	а) Выращивание живого материала «в стекле», на искусственных питательных средах, в стерильных условиях б) Выращивание живого материала в естественных условиях в) проведение экспериментов в живой ткани, перенесённой из организма в искусственную внешнюю среду.	1. In vivo 2. In vitro 3. Ex vivo	а) 2 б) 1 в) 3
2.	Установите соответствие между названием процесса и содержанием	а) флотация б) фильтрация в) сепарация	1. всплытие клеток в результате низкой смачиваемости 2. отделении клеток в поле центробежных сил 3. отделении клеток на пористой перегородке	а) 1 б) 3 в) 2
3.	Установите соответствия между названием микроорганизмов и их клеточной организацией	а) бактерии б) грибы в) вирусы	1. акариоты 2. прокариоты: 3. эукариоты:	а) 2 б) 3 в) 1
4.	Установите соответствие между биообъектом-продуцентом и синтезируемым веществом	а) грибы рода <i>Penicillium</i> б) <i>Corynebacterium glutamicum</i> в) дрожжи рода <i>Candida</i>	1. кормовой белок 2. антибиотики 3. аминокислоты	а) 2 б) 3 в) 1
5.	Установите соответствия между названием биотехнологического процесса и его содержанием	а) Биотрансформация б) Биокатализ в) Биодеградация	1. химические превращения вещества, протекающие с использованием биокатализаторов - ферментов. 2. деструкция вредных соединений под воздействие микроорганизмов - деструкторов. 3. процесс изменения химической структуры вещества	а) 3 б) 1 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		под действием ферментативной активности клеток микроорганизмов или готовых ферментов.	

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность действий учёного при микроклональном размножении растений.	1. добавление в среду фитогормонов, вызывающих рост побегов и корней 2. отделение фрагмента меристемы от верхушечной почки 3. выращивание недифференцированной массы клеток — каллуса 4. пересадка молодых растений в почву 5. помещение фрагмента растения	2 5 3 1 4
2.	Установите последовательность основных этапов при производстве пива	1. Главное брожение и дображивание 2. Кипячение сусле с хмелем 3. Приготовление затора 4. Осветление и охлаждение сусле 5. Осветление пива	3 2 4 1 5
3.	Установите последовательность стадий биотехнологического процесса:	1. подготовка питательной среды и посевного материала 2. ферментация 3. биотрансформация 4. выделение и очистка целевого продукта 5. получение товарной формы	2 1 3
4.	Установите последовательность этапов при получении кисломолочных продуктов.	1. пастеризация молока 2. охлаждение продукта 3. сквашивание 4. заквашивание	1 4 3 2
5.	Установите последовательность этапов получения штамма бактерий, содержащих ген животного, с использованием метода генной инженерии.	1. введение гибридной плазмиды в клетку бактерии 2. выделение нужного фрагмента ДНК из клетки животного 3. подбор животного, содержащего необходимый аллель 4. встраивание фрагмента ДНК в плазмиду 5. размножение прокариотической клетки с гибридной плазмидой	3 2 4 1 5

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Как стерилизуют технологический воздух для биотехнологического производства	фильтрованием
2.	Суперпродуцент – это биообъект промышленного использования. Как можно получить его и какими свойствами он должен обладать в отличие от природного штамма культуры?	Суперпродуцент — микробный штамм, нацеленный на синтез определенного продукта в высокой концентрации. Суперпродуценты можно получить, применяя методы мутагенеза, клеточной и генной инженерии. Отличительные особенности суперпродуцентов от природных штаммов: максимальный выход целевого продукта, стабильность, экономичность, отсутствие патогенности, желательны, чтобы у суперпродуцента целевого продукта последний выводился из клетки в питательную среду, что значительно облегчит его последующее выделение и очистку.
3.	Какие этапы работы в биотехнологическом производстве предполагает подготовительная стадия?	На предферментационной стадии осуществляют хранение и подготовку культуры продуцента (инокулята), получение и подготовку питательных субстратов и сред, ферментационной аппаратуры, технологической и рециркулируемой воды и воздуха..
4.	Основной аппаратный элемент биотехнологического процесса:	биореактор-ферментер
5.	Наибольший выход целевого биотехнологического продукта наблюдается:	при периодической ферментации с добавлением субстрата

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	ФТД. Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	2

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
		СПК-1 Способен применять современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы растений, методах молекулярной биологии, генетики и биологии развития в профессиональной деятельности.	СПК-1.1 Знает современные проблемы генетики растений, теоретические основы функционирования растений при различных системах размножения.	<b>Знает</b> современные проблемы генетики растений, теоретические основы функционирования растений при различных системах размножения. <b>Умеет</b> применять генетические методы анализа природных популяций и генетических коллекций. <b>Владет навыками</b> решения практических задач, требующих молекулярно-генетического подхода и приемов биологии развития.
			СПК- 1.2 Умеет применять генетические методы анализа природных популяций и генетических коллекций.	<b>Знать:</b> Теоретические основы молекулярной биологии, универсальные законы наследственности и изменчивости, принципы строения генома; <b>Уметь:</b> Применять генетические методы для решения типичных задач профессиональной области; использовать современно оборудование для молекулярно-генетического анализа растений; <b>Владеть:</b> навыками использования

				современного оборудования
		СПК-2 Способен использовать современные генетические технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	СПК-2.1 Знает современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.	<p><b>Знать:</b> современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования.</p> <p><b>Владеть:</b> современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.</p>
			СПК-2.2 Умеет применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования.	<p><b>Знает:</b> основы метода конструирования промышленных продуцентов; предмет, цели и задачи технологии синтеза клеточных метаболитов с использованием генетически измененных клеток</p> <p><b>Умеет:</b> Использовать основы и теорию методов базовых лабораторных исследований в области генетической модификации</p> <p><b>Владеет;</b> навыками работы для осуществления поставленных задач</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
СПК-1, СПК-2	Раздел 1. Структурно- функциональная организация генома растений и анализ функций гена
	Тема 1. Структурно-функциональная организация генома .
	Тема 2. Геном хлоропластов и митохондрий.
	Тема 3. Мобильные генетические элементы растений.
	Тема 4. Транспозонный мутагенез растений.
	Тема 5. Мутационный анализ для изучения функции генов.
	Раздел 2. Системы размножения растений и их генетический контроль
	Тема 6. Жизненные циклы растений.
	Тема 7. Полиплоидия.
	Тема 8. Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС).
	Тема 9. Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений.
	Тема 10. Особенности генетического анализа растений
	Тема 11. Хромосомная инженерия растений.
	Раздел 3. Генетические методы селекции
	Раздел 4. Генетика иммунитета растений
	Раздел 5. Генетика онтогенеза растений
	Раздел 6. Генетические технологии растений в решении задач селекции и семеноводства

**2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ  
ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

Код и наименование компетенции

СПК-1 Способен применять современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы растений, методах молекулярной биологии, генетики и биологии развития в профессиональной деятельности

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Изучение генов, генетических вариаций и наследственности конкретно у растений.	Генетика растений
2	Каким термином обозначается процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном, что приводит к появлению у такой клетки новых для неё наследуемых признаков, характерных для организма-донора ДНК.	Трансформация
3	Кольцевые молекулы массой 80–130 мД. В одном органоиде может содержаться до 40 копий ДНК.	ДНК хлоропластов
4	Как называется процесс внесения изменений в нуклеотидную последовательность ДНК (мутаций).?	Мутагенез
5	ДНК, находящаяся в митохондриях, оргanelлах эукариотических клеток. Гены, закодированные в митохондриальной ДНК, относятся к группе плазмогенов, расположенных вне ядра (вне хромосомы )	Митохондриальная ДНК (мтДНК)

Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Гаметогенез – это ...	1. Деление соматических клеток 2. Размножение гамет 3. Слияние гамет 4. Процесс образования и созревания гамет	2
2.	Комплементарность – это:	1. Наличие летальных генов в хромосоме 2. Вид аллельного взаимодействия, когда гены дополняют действие друг друга 3. Независимое проявление генов, отсутствие доминантно-рецессивных отношений 4. Форма взаимодействия неаллельных генов, при котором одновременное действие нескольких доминантных генов дает новый признак	1
3.	Норма реакции – это:	1. Тип наследственной изменчивости, обусловленной проявлением различных изменений в генах 2. Предел модификационной изменчивости признака, обусловленный генотипом	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		3. Результат рекомбинаций генов и хромосом 4. Слияние гамет при оплодотворении	
4.	Кроссинговер – это обмен:	1. Доминантными генами 2. Частями хромосом 3. Участками гомологичных хромосом 4. Концами хромосом	4
5.	Полипloidия, анеупloidия – это мутации.....	1. Геномные 2. Хромосомные 3. Генные 4. Межхромосомные	3

Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность действий учёных при микроклональном размножении растений.	1) Высаживание клеток на чашку Петри с питательной средой 2) Получение проростков нового растения 3) Получение клеток апикальной (верхушечной) меристемы 4) Обработка чашки Петри фитогормонами 5) Получение недифференцированной массы клеток (калуса)	31542
2.	Установите последовательность процессов формирования растения при использовании метода культуры клеток.	1) Размещение экспланта на питательной среде 2) Образование проростка 3) Рост клеточной массы (калуса) 4) Выделение группы клеток (экспланта) меристемы почки 5) Начало органогенеза 6) Формирование зрелого растения	32541
3.	Установите последовательность этапов размножения растений с помощью культуры ткани.	1) Деление выделенных клеток и получение клеточной массы 2) Отделение клеток образовательной ткани растения и помещение их в питательную среду 3) Пересадка молодого растения в грунт 4) Дифференцировка тканей и органов 5) Обработка клеточной массы фитогормонами для дифференцировки клеток	24315

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Установите последовательность процессов, происходящих при выращивании растений методом культуры клеток и тканей.:	1) Деление клеток растительной ткани на питательной среде 2) Развитие генеративных органов растения 3) Образование неспециализированной клеточной массы 4) Рост и дифференцировка клеток 5) Формирование вегетативных органов растения	13452
5.	Установите последовательность этапов генной инженерии.	1) Выделение необходимого гена с помощью рестриктаз 2) Трансляция 3) Транскрипция 4) Рекомбинантная ДНК поступает в клетку бактерии 5) Полученный ген внедряют в ДНК 6) Экстракция белка	154326

Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Определите методы введения гена в клетку	а) Трансформация; б) Транслокация; в) Трансдукция	1. Процесс переноса ДНК между клетками при помощи вирусов. 2. Процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном 3. Тип хромосомных мутаций, при которых происходит	а) 2 б) 3 в) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			перенос участка хромосомы на негомологичную хромосому.	
2.	Соотнесите понятия:	а) Ферменты, расщепляющие белок б) Сложный белок в) Генная модификация	1. Целенаправленное изменение генотипа организма 2. Двухкомпонентный белок 3. Протеазы	а) 3 б) 2 в) 1
3.	Установите соответствие между приёмами и методами биотехнологии:	а) Генной инженерии б) Клеточной инженерии	1. Искусственное получение рекомбинантной ДНК; 2. Работа с каллусной тканью	а) 2 б) 1
4.	Установите соответствие между методами и понятиями :	а) Генотип б) Плазмотип в) Фенотип	1. Совокупность внехромосомных генов, локализованных в плазидах и транспозонах и отвечающих за нежизненно важные признаки и свойства, но придающие определенные преимущества перед другими особями популяции (устойчивость к антибиотикам).  2. Совокупность всех внешних и внутренних признаков микроорганизмов, которые проявляются в данных условиях и данный момент.  3. Совокупность генов, определяющих способность	а) 3 б) 1 в) 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			микроорганизмов к фенотипическому проявлению любого их признака.	
5.	Установите соответствие между термином и определением:	а) Дигетерозигота б) Гетерозигота в) Локус г) Хромосома	1. Организм, содержащий две разные аллели в данном локусе гомологичных хромосом 2. Организм, содержащий две пары альтернативных признаков 3. ДНК в комплексе с белками-гистонами 4. Место гена в хромосоме	а) 2 б) 1 в) 4 г) 3
	Установите соответствие между достижениями и направлением биологии:	а) Клонирование б) Получение вакцин в культуре клеток в) Трансгенные организмы	1. Клеточная инженерия, 2. Генная инженерия, 3. Биотехнология	а) 1 б) 3 в) 2

Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Суспензионные культуры, их получение, культивирование и использование.	Суспензионная культура – это культуры одиночных клеток и клеточных агрегатов, растущие в аэрируемой жидкой питательной среде. Для обеспечения аэрации в жидкой среде необходимо постоянное перемешивание или встряхивание, достигаемое следующими способами: 1) культура суспензионных клеток выращивается в колбах в жидкой питательной среде на качалках ротационного или шейкерного типа или роллерах ( <i>накопительное культивирование</i> ); 2) выращивание суспензионной культуры в жидкой питательной среде

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>в ферментерах при подаче воздуха в сочетании с механическим перемешиванием (<i>непрерывное культивирование</i>).</p> <p><i>Применение суспензионной культуры.</i></p> <p>Клеточные суспензии являются удобной и ценной моделью для всестороннего и глубокого изучения физиологических закономерностей роста, дифференциации, регуляции клеточного метаболизма соматических клеток растений. Клеточные суспензии используются для промышленного получения ценных веществ: алкалоидов, стероидных соединений, эфирных масел, ферментов и др.</p>
2	<p>Культура протопластов, их получение, культивирование .</p>	<p>По определению Е. Кокинга, изолированный <i>протопласт</i> – это часть клетки, остающаяся после удаления клеточной стенки ферментативным или физическим способом.</p> <p>Изолированные протопласты используются для</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) получения соматических гибридов, далеко стоящих в систематическом отношении видов, или в случае половой несовместимости;</li> <li>2) получения новых образцов растений путём введения в клетку с помощью трансгеноза чужеродного генома или части его.</li> </ol> <p>Исходным материалом для выделения протопластов могут служить различные части растений – листья, корни, семядоли, лепестки цветков, пыльцевые зерна, а также каллусные культивируемые клетки.</p>
3	<p>Опишите метод соматической гибридизации.</p>	<p>Под <i>соматической гибридизацией</i> понимается создание неполовых гибридов путем слияния изолированных протопластов, выделенных из соматических клеток растений.</p> <p>Для обозначения соматического гибрида используют вместо формулы <math>A \times B</math>, принятой для записи половой гибридизации, формулы <math>A+B</math> или <math>A(\times)B</math>. Для обозначения гибрида, несущего гены ядра только одного из родителей наряду с</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>цитоплазматическими (внеядерными) генами от обоих или только от другого родителя используют термин «цитоплазматический гибрид» (<i>цибрид</i>).</p> <p>Соматическая гибридизация растений включает четыре отдельных этапа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) выделение протопластов;</li> <li>2) слияние протопластов;</li> <li>3) отбор и регенерация растений;</li> <li>4) анализ растений-регенерантов.</li> </ol> <p>Соматическая гибридизация открывает перед исследователем возможность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) скрещивать филогенетически отдаленные виды растений, которые невозможно скрестить половым путем;</li> <li>2) получить асимметричные гибриды, несущие весь генный набор одного из родителей наряду с несколькими хромосомами другого;</li> <li>3) создать систему гибридизации, включающую одновременное слияние трех и более родительских клеток;</li> <li>4) получить растения, гетерозиготные по внеядерным генам (генам пластид и митохондрий).</li> </ol>
4	<p>Как осуществляется метод клеточной селекции.</p>	<p>Клеточная селекция – проведение отбора в культуре <i>in vitro</i> на уровне клетки.</p> <p>Исследования показали, что процесс культивирования растительного материала на искусственных питательных средах может сопровождаться различными аномалиями митоза, это приводит к возникновению значительного генетического разнообразия в популяциях каллусных тканей и регенерантных растений. Явление возникновения новых образцов растений в результате накопления генетической изменчивости в растительных клетках, культивируемых <i>in vitro</i>, получило название соматической изменчивости.</p>
5	<p>Охарактеризуйте условия получения каллусной ткани в культуре <i>in vitro</i></p>	<p>Основные условия получения каллусной ткани в культуре <i>in vitro</i> из различных частей растения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) высокий уровень содержания регуляторов роста в составе</li> </ol>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		питательной среды, причем в большинстве случаев предпочтение следует отдать фитогормонам ауксиновой природы; 2) наличие на эксплантах раневой поверхности; 3) наиболее интенсивно каллусообразование происходит в темноте, при температуре 24–26°С.

### 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

СПК-2 Способен использовать современные генетические технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
		СПК-2 Способен использовать современные генетические технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	СПК-2.1 Знает современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.	<p><b>Знать:</b> современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования.</p> <p><b>Владеть:</b> современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.</p>
			СПК-2.2 Умеет применять современные генетические технологии для решения	<p><b>Знает:</b> основы метода конструирования промышленных продуцентов; предмет, цели и</p>

			<p>поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования.</p>	<p>задачи технологии синтеза клеточных метаболитов с использованием генетически измененных клеток</p> <p><b>Умеет:</b> Использовать основы и теорию методов базовых лабораторных исследований в области генетической модификации</p> <p><b>Владеет;</b> навыками работы для осуществления поставленных задач;</p>
--	--	--	--	---

Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
СПК-2	Раздел 1. Структурно- функциональная организация генома растений и анализ функций гена
	Тема 1. Структурно-функциональная организация генома .
	Тема 2.Геном хлоропластов и митохондрий.
	Тема 3. Мобильные генетические элементы растений.
	Тема 4. Транспозонный мутагенез растений.
	Тема 5. Мутационный анализ для изучения функции генов.
	Раздел 2. Системы размножения растений и их генетический контроль
	Тема 6. Жизненные циклы растений.
	Тема 7. Полиплоидия.
	Тема 8. Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС).
	Тема 9. Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений.
	Тема 10. Особенности генетического анализа растений
Тема 11. Хромосомная инженерия растений.	

	Раздел 3. Генетические методы селекции
	Раздел 4. Генетика иммунитетарастений
	Раздел 5. Генетика онтогенезарастений
	Раздел 6. Генетические технологии растений в решении задач селекции семеноводства

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** СПК-2 Способен использовать современные генетические технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности **Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Наука о закономерностях наследственности и изменчивости	Генетика
2	Структурная и функциональная единица наследственности живых организмов	Ген
3	Совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток)...	Генетические технологии
4	Комплексная наука, которая разрабатывает способы получения необходимых человеку веществ с помощью живых организмов.	Биотехнология
5	Молекулы ДНК небольшого размера в клетках прокариот	Плазмида

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	<b>Метод биотехнологии позволяют</b>	1) Изучить превращение веществ в процессе жизнедеятельности организмов 2) Получить растения с генетически изменёнными признаками 3) Обнаружить изменения, возникшие в организме в результате онтогенеза 4) Изучить микроскопические структуры клеток	2
2.	<b>Действие одного гена на разные признаки – это</b>	1) Полимерия 2) Эпистаз 3) плейотропный эффект	3
3.	Метод , позволяющий переносить гены из одного организма в другой, или технология направленного конструирования новых биологических объектов.	1) Создание генно-инженерных конструкций 2) Проведение полимеразной цепной реакции 3) Гибридизация	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		клеток в культуре	
4.	Генная инженерия, в отличие от клеточной, включает исследования, связанные с	1) Культивированием клеток высших организмов 2) Гибридизацией соматических клеток 3) Пересадкой генов 4) Пересадкой ядра из одной клетки в другую	3
5.	Образование и сохранение протопластов не зависит от:	1) Температуры, 2) Времени обработки 3) рН среды, 4) Трансформируемости клеток	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность этапов селекции растения.	1) Получение высокопродуктивных гетерозисных гибридов 2) Выведение нескольких чистых линий 3) Гибридизация чистых линий разных сортов 4) Растения подвергаются инбридингу 5–6 раз 5) Подбор растений исходного сорта со средней урожайностью	54231
2.	Установите последовательность действий экспериментатора при создании рекомбинантных плазмид.	1) Создание фрагментов ДНК 2) Использование штаммов бактерий с рекомбинантной плазмидой в производстве 3) Введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку 4) Отбор колоний бактерий с рекомбинантной плазмидой 5) внедрение фрагмента ДНК в плазмидную ДНК	15342
3.	Установите последовательность этапов генной инженерии.	1) Выделение необходимого гена с помощью рестриктаз 2) Трансляция 3) Транскрипция 4) Рекомбинантная ДНК поступает в клетку бактерии 5) Полученный ген внедряют в ДНК 6) Экстракция белка	154326
4.	Установите последовательность действий исследователя при использовании гибридологического метода	1) Гибридизация единообразного потомства 2) Отбор чистых линий 3) Получение	24315

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		гибридного поколения F1 4) Скрещивание родительских особей с альтернативными признаками 5) Количественный учет полученных результатов расщепления	
5.	Установите последовательность действий исследователя при дигибридном скрещивании растений.	1) Скрещивание гомозиготных особей, обладающих двумя парами альтернативных признаков 2) Подбор родительских пар двух чистых линий с двумя парами альтернативных признаков 3) Получение единообразных гибридов первого поколения 4) получение четырёх фенотипических групп потомков 5) Скрещивание гибридов первого поколения между собой	<b>21354</b>

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между определениями	<p>а. Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов</p> <p>б) Система близкородственных скрещиваний называется</p> <p>в) Увеличение или</p>	<p>1. Инбридинг</p> <p>2. Полиплоидия или гаплоидия</p> <p>3. Селекция</p> <p>а) 3 б) 1 в) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		уменьшение полных наборов хромосом называется		
2.	Соотнесите использование достижений биотехнологии в:	<p>а) Получение биодобавок, очистка воды, воздуха;</p> <p>б) Изготовление вакцин, гормонов, витаминов, ферментов;</p> <p>в) Улучшение кормового белка, средств биологической борьбы с вредителями;</p> <p>г) Утилизация промышленных отходов и стоков.</p>	<p>1. Медицина;</p> <p>2. Промышленность;</p> <p>3. Сельское хозяйство</p> <p>4. Бытовая сфера:</p>	<p>а) 4</p> <p>б) 1</p> <p>в) 3</p> <p>г) 2</p>
3.	Установите соответствие между определениями	<p>а) Процесс обмена генетическим материалом путём разрыва и соединения разных молекул</p> <p>б) Азотистые основания одной из цепей ДНК соединены с азотистыми основаниями другой цепи:</p> <p>в) В 1953 году структуру молекулы ДНК смогли расшифровать:</p>	<p>1. Фрэнсис Крик и Джеймс Уотсон</p> <p>2. Рекомбинация</p> <p>3. Водородными связями</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 1</p>
4.	Установите соответствие между понятиями	<p>а) Чистая линия</p> <p>б) Генотип</p> <p>в) Гетерозис</p>	<p>1. Совокупность генов в гаплоидном наборе</p> <p>2. Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения</p> <p>3. Совокупность индивидуумов, которые происходят от</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			одной особи	
5.	Установите соответствие определениями	<p>а) Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется</p> <p>б) Процесс скрещивания особей, которые имеют близкую степень родства:</p> <p>в) проявление у гибридов признака только одного из родителей</p>	<p>1. Имбридинг</p> <p>2. Трансформация</p> <p>3. Доминирование</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p> <p>в) 3</p>

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Какой метод используется для создания генетически модифицированных организмов ГМО?	ГМО (генетически модифицированный организм) — организм, генотип которого был искусственно изменен при помощи методов геной инженерии. Это определение может применяться для растений, животных и микроорганизмов. Генетические изменения, как правило, производятся в научных или хозяйственных целях.
2	Какие методы геной инженерии используются различные для трансформации клеток растений?	<p>Для трансформации клеток растений используются различные методы геной инженерии.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Агробактериальная трансформация. При поражении растения бактериями происходит перенос бактериальных генов в растительные клетки.</li> <li>2. Электропорация. Метод переноса генетического материала в клетку, основанный на изменении клеточной мембраны под действием электрического поля.</li> <li>3. Микроинъекция. Метод трансфекции клеток, при котором ДНК вводится прямо в цитоплазму или ядро клетки.</li> <li>4. Упаковка в липосомы. Метод упаковки молекулы ДНК в липосомы, шарообразные образования из бислоя липидов.</li> </ol>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		5. Вирусная трансформация. Вирусы используют для синтеза собственных белков и нуклеиновых кислот клетки живых организмов.
3	Чем генетическое редактирование отличается от генно-модифицированных организмов?	Генетическое редактирование — процесс, при котором можно с высокой точностью вставлять, удалять и заменять фрагменты ДНК. Эта технология генной инженерии отличается относительно низкой стоимостью. Технология создания генно-модифицированных организмов (ГМО) предполагает введение в организм инородного ДНК. К примеру, генно-модифицированная кукуруза содержит ген почвенной бактерии <i>Bacillus thuringiensis</i> .
4	Что такое генетическая инженерия растений	Генетическая инженерия – это система экспериментальных приемов, позволяющих конструировать искусственные генетические структуры в виде так называемых рекомбинантных (гибридных) молекул ДНК.  Суть генетической инженерии сводится к переносу в растения чужеродных генов, которые могут сообщать растениям полезные свойства. Такие манипуляции осуществляются с помощью соответствующих ферментов – рестрикционных эндонуклеаз, расщепляющих молекулы ДНК в строго определенных участках, и лигаз, сшивающих фрагменты в единую рекомбинантную молекулу ДНК.
5	Синтетическая биология растений изучает.....	Синтетическая биология — это новая дисциплина, применяющая принципы инженерии к биологии. Цель — с помощью инженерных методов создавать новые живые системы, в том числе путем геномного редактирования или «сборки» ДНК в новую структуру. Синтетическая биология играет первостепенную роль в развитии питательных свойств растений. Опорой этой дисциплины являются математические модели и их использование в геномно-регуляторных системах.
	Чем отличается геномное редактирование от редактирования генома?	Редактирование генома является одним из видов генной инженерии, при использовании которого проводится включение, перемещение или удаление фрагментов ДНК в геноме организма с использованием

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>спроектированных эндонуклеаз, или «молекулярных ножниц».</p> <p>Геномное редактирование – это технология, которая позволяет направленно изменить последовательность ДНК в живой клетке, например заменить один нуклеотид на другой в определенном месте генома.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

Фонд оценочных средств

ГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ  
БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА (бакалавриата)

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	ФТД, Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

2.

СПК-3 , Способен использовать современные генетические технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
		СПК-3 Способность понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять ее в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации.	СПК-3.1 Знает: фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий	Знает: фундаментальные теоретические и практические задач Умеет: Демонстрирует готовность: фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. Владеет: способами решения современных проблем в сфере промышленных биотехнологий.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
СПК-3 Способность понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять ее в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации	<b>Введение в дисциплину. Основы биохимии и молекулярной генетики</b>
	Метаболизм и регуляция
	Методы анализа геномов. Метагеномика. Биоинформатика
	Редактирование геномов. Синтез генов
	Метаболическая инженерия.
	Понятие и основы биоэкономики
	ESG и устойчивое развитие. Органическая продукция
	Примеры использования биотехнологий
	Штаммы, музеи, патентование
	Аппаратное оформление микробиологических производств
Биогеотехнологии и защита окружающей среды	

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** СПК-3 Способность понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять ее в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Наука о закономерностях наследственности и изменчивости	Генетика
2	Структурная и функциональная единица наследственности живых организмов	Ген
3	Совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток)...	Генетические технологии
4	Комплексная наука, которая разрабатывает способы получения необходимых человеку веществ с помощью живых организмов.	Биотехнология
5	Молекулы ДНК небольшого размера в клетках прокариот	Плазмида

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	<b>Метод биотехнологии позволяют</b>	1) изучить превращение веществ в процессе жизнедеятельности организмов 2) получить растения с генетически изменёнными признаками 3) обнаружить изменения, возникшие в организме в результате онтогенеза 4) изучить микроскопические структуры клеток	2
2.	Действие одного гена на разные признаки – это	1. полимерия 2. эпистаз 3. плейотропный эффект	3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Метод , позволяющий переносить гены из одного организма в другой, или технология направленного конструирования новых биологических объектов.	1. создание генно-инженерных конструкций 2. проведение полимеразной цепной реакции 3. гибридизация клеток в культуре	1
4.	<b>Генная инженерия, в отличие от клеточной, включает исследования, связанные с</b>	1) культивированием клеток высших организмов 2) гибридизацией соматических клеток 3) пересадкой генов 4) пересадкой ядра из одной клетки в другую	3
5.	<b>Микробиологическое производство как область биотехнологии занимается</b>	1) созданием генетически модифицированных растений 2) изучением клеток бактерий 3) получением антибиотиков и витаминов 4) систематикой вирусов	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	<b>Установите последовательность действий исследователя при получении бактериальных клеток с новым генетическим материалом методом рекомбинантных плазмид.</b>	1) образование рекомбинантной плазмиды 2) разрезание молекулы ДНК с нужным геном 3) формирование колоний бактериальных клеток 4) внедрение гена в плазмидную ДНК 5) введение рекомбинантной плазмиды в прокариотическую клетку 6) отбор колоний с нужным геном	241536
2.	<b>Установите последовательность действий экспериментатора при создании рекомбинантных плазмид.</b>	1) создание фрагментов ДНК 2) использование штаммов бактерий с рекомбинантной плазмидой в производстве 3) введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку 4) отбор колоний бактерий с рекомбинантной плазмидой 5) внедрение фрагмента ДНК в плазмидную ДНК	15342
3.	Установите последовательность этапов генной инженерии.	1) выделение необходимого гена с помощью рестриктаз 2) трансляция 3) транскрипция 4) рекомбинантная ДНК поступает в клетку бактерии 5) полученный ген внедряют в ДНК 6) экстракция белка	154326

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	<b>Установите последовательность этапов генноинженерного получения животного белка в бактериальных клетках.</b>	1) встраивание фрагмента ДНК (гена) в плазмиду 2) разрушение клеточных мембран животных клеток, выделение молекул ДНК 3) синтез животного белка 4) разрезание молекул ДНК на отдельные фрагменты, выделение гена 5) внедрение плазмид со вставкой в бактериальную клетку	24153
5.	<b>Установите последовательность действий исследователя, получающего бактериальные клетки методом рекомбинантных плазмид.</b>	1) введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку 2) получение фрагмента молекулы ДНК с нужным геном 3) деление бактериальных клеток с рекомбинантной плазмидой 4) внедрение гена в плазмидную ДНК 5) получение нового штамма бактерий	24135

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между определениями	<p><b>А. Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов</b></p> <p><b>Б) Система</b></p>	<p>1. инбридинг</p> <p>2. полиплоидия или гаплоидия</p> <p>3. селекция</p> <p>а) 3 б) 1 в) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		<p><b>близкородственных скрещиваний называется</b></p> <p><b>В) Увеличение или уменьшение полных наборов хромосом называется</b></p>		
2.	Соотнесите использование достижений биотехнологии в:	<p>а) получение биодобавок, очистка воды, воздуха;</p> <p>б) изготовление вакцин, гормонов, витаминов, ферментов; в)</p> <p>получение кормового белка, средств биологической борьбы с вредителями; г)</p> <p>утилизация промышленных отходов и стоков.</p> <p>а) получение биодобавок, очистка воды, воздуха; )</p> <p>изготовление вакцин, гормонов, витаминов, ферментов; в)</p> <p>получение кормового белка, средств биологической борьбы с вредителями; г)</p> <p>утилизация промышленных отходов и стоков.</p>	<p>1.медицине;</p> <p>2.промышленности;</p> <p>3.сельском хозяйстве;</p> <p>4.бытовой сфере:</p>	<p><i>a).4</i></p> <p><i>б)1</i></p> <p><i>в)3</i></p> <p><i>г)2</i></p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Установите соответствие между определениями	а) процесс обмена генетическим материалом путём разрыва и соединения разных молекул б) Азотистые основания одной из цепей ДНК соединены с азотистыми основаниями другой цепи: в) В 1953 году структуру молекулы ДНК смогли расшифровать:	1. Фрэнсис Крик и Джеймс Уотсон 2. Рекомбинация 3. водородными связями	а) 2 б) 3 в) 1
4.	Установите соответствие между понятиями	а) чистая линия б) генотип в) гетерозис	1. Совокупность генов в гаплоидном наборе  2. Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения 3. совокупность индивидуумов, которые происходят от одной особи	а) 3 б) 1 в) 2
5.	Установите соответствие определениями	а) <b>Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется</b> б) Процесс скрещивания особей, которые имеют близкую степень родства: в) проявление у гибридов признака только одного из родителей	1. имбридинг 2. трансформация 3. Доминирование	а) 2 б) 1 в) 3

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
---	--	------------------

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Микробиологическое повышение нефтеотдачи пластов	<p>(MEOR) - это технология на биологической основе, включающая манипулирование функциями или структурами в микробной среде, присутствующей <u>внефтяных пластах</u></p> <p>Микробиологические процессы, протекающие в MEOR, могут быть классифицированы в соответствии с проблемой добычи нефти на месторождении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>очистка ствола скважины</i> удаляет грязь и другой мусор, блокирующий каналы, по которым течет нефть;</li> <li>• <i>стимуляция скважины</i> улучшает поступление нефти из <u>дренажной зоны</u> в ствол скважины; и</li> <li>• <i>усиление паводков</i> за счет стимулирования микробной активности путем введения отдельных питательных веществ, а иногда и местных микробов.<sup>[6][1][2][3][4][5]</sup> С инженерной точки зрения MEOR - это система, интегрированная коллектором, микробами, питательными веществами и протоколом закачки в скважину.<sup>[11]</sup></li> <li>• <u>Повышение нефтеотдачи истощающихся многоступенчатых горизонтальных скважин с трещиноватой залежью сланцевой нефти в нетрадиционном пласте сланцевой нефти.</u></li> </ul>
2	Потенциальные источники загрязнения подземных вод и агентах и удаление биогенных элементов.	<p><b>Предотвращение образования загрязняющих веществ</b> достигается сокращением объемов водопотребления и водоотведения, совершенствованием технологий и экономии воды, что является наиболее перспективным направлением охраны водных ресурсов. В разных отраслях экономики существует большое количество методов, позволяющих снижать водопотребление, изолировать водные объекты от потенциально опасных производственных процессов. Немалые ресурсы экономии воды имеются в быту, для их использования требуется создание экономических стимулов и поддержание в технически исправном состоянии систем водоснабжения и канализации.</p> <p>Однако техническое перевооружение промышленности и коммунально-бытовой</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>сферы, внедрение принципиально новых, прогрессивных технологий невозможно без значительных инвестиций в производство. При отсутствии у предприятий средств на замену устаревших технологий снижение потребления воды в промышленности может быть достигнуто за счет более широкого использования систем оборотного и последовательного водоснабжения. При оборотном водоснабжении вода, прошедшая очистку и/или охлаждение, вновь используется на этом же предприятии; свежая вода потребляется в сравнительно небольшом количестве (до 5%) для компенсации потерь. В настоящее время промышленность на 70% удовлетворяет свои потребности в воде за счет оборотного водоснабжения. При системе последовательного водоснабжения вода, использованная на одном производстве, далее подается на другое производство, менее требовательное к качеству воды, подобно тому как коммунально-бытовые сточные воды могут использоваться в сельском хозяйстве как оросительные.</p>
3	<p><b>Какие направления биотехнологии являются перспективными?</b></p>	<p>В числе перспективных рынков в области биотехнологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>промышленные биопродукты</li> <li>биотехнологические продукты сельского хозяйства</li> <li>биотопливо и биоэнергетика</li> <li>пищевые биопродукты</li> <li>биологические системы окружающей среды</li> <li>биотехнологические системы и продукты для лесного сектора</li> <li>аквабиокультура</li> </ul>
4	<p>Масштабирование разрабатываемых лабораторных биотехнологий.</p>	<p>технология производственного процесса отрабатывается поэтапно: в лабораторных, пилотных (опытно-промышленных) и промышленных установках. Чаще встречаются аппараты с объемами ферменторной камеры: 0,5–100 л (лабораторные), 100-5000 л (пилотные) и 5000–1000000 л и более (промышленные). На каждом этапе увеличения масштаба ферментации (процесса) – масштабном переходе (масштабировании биотехнологического процесса) – решаются конкретные задачи отработки (налаживания) производства и его</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>оптимизации. <b>Лабораторные</b> ферменторы по устройству и форме напоминают промышленные и подразделяются на те же типы. Правда, в лабораторных масштабах наиболее часто применяются аппараты с механическим перемешиванием. По принципу теплообмена и стерилизации они делятся на две категории. К первой относятся лишенные собственных систем теплообмена и стерилизации. Такие аппараты, по сути дела, представляют собой камеры для культивирования, помещаемые в водяные бани и стерилизуемые в автоклавах. Аппараты второй категории снабжены системами теплообмена и стерилизации, принципиально не отличающимися от таковых промышленных установок. С помощью лабораторных биореакторов решаются следующие задачи: кинетические – определение скорости роста клеток, эффективность утилизации субстратов и образования целевого продукта; некоторые массообменные – расчет коэффициентов массопередачи, скорость поступления в среду O<sub>2</sub> и других газов, скорость освобождения от газообразных продуктов, образующихся при культивировании продуцентов (в первую очередь CO<sub>2</sub>); определение коэффициентов реакций, связывающих утилизируемые субстраты и O<sub>2</sub> с получаемыми целевым и побочными продуктами. <b>Пилотные</b> установки используют для поиска (отсюда и название) наиболее целесообразных технологий и в общих чертах моделирование промышленного процесса. Поэтому на данном этапе стараются применять тот тип аппарата, который предполагается использовать в промышленном масштабе. Иными словами, отрабатываются все аспекты производства, вплоть до штатных вопросов. При масштабных переходах следует постоянно иметь в виду, что при соблюдении одинаковых условий (среда, тип аппарата, температура и рН, скорость перемешивания) уровень и скорость синтеза целевого продукта могут существенно различаться ситуация, очень четко прослеженная еще в 1940–1950 гг. при организации крупномасштабных производств антибиотиков. Вследствие сказанного при</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>переходе от лабораторных к пилотным, а затем от пилотных к промышленным установкам, приходится наряду с объемом изменять и конструкцию, и режимы работы аппаратов. Центральной проблемой при этом является подбор надежных критериев масштабирования, обеспечивающих разработку высокоэффективных и экономичных технологий промышленного производства целевого продукта.</p>
5	<p>Оценка эффективности процесса; анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду</p>	<p>В последние годы в экологической науке все больший интерес проявляется к <i>биотехнологическим процессам</i>, основанным на создании необходимых для человека продуктов, явлений и эффектов с помощью микроорганизмов.</p> <p>Применительно к охране окружающей человека природной среды <i>биотехнологию</i> можно рассматривать как разработку и создание биологических объектов, микробных культур, сообществ, их метаболитов и препаратов, путем включения их в естественные круговороты веществ, элементов, энергии и информации.</p> <p>Биотехнология нашла широкое применение в охране природной среды, в частности, при решении следующих прикладных вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- утилизации твердой фазы сточных вод и твердых бытовых отходов с помощью анаэробного сбраживания;</li> <li>- биологической очистки природных и сточных вод от органических и неорганических соединений;</li> <li>- микробном восстановлении загрязненных почв, получении микроорганизмов, способных нейтрализовать тяжелые металлы в осадках сточных вод;</li> <li>- компостировании (биологическом окислении) отходов растительности (опад листьев, соломы и др.);</li> <li>- создании биологически активного сорбирующего материала для очистки</li> </ul>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		загрязненного воздуха.
	<b>Что такое биоэкономика?</b>	<p>Биоэкономика рассматривается как <b>сектор, обеспечивающий экономический рост на основе сохранения окружающей среды и биоразнообразия</b>. Устойчивость такой модели экономики обеспечивается на отсутствии противоречия между используемыми технологиями и экологией. Приоритетом в развитии производительных сил общества выступают «чистые» технологии и экологически ориентированные производства</p>

**Код и наименование компетенции:** СПК-3 Способность понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять ее в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Наука о закономерностях наследственности и изменчивости	Генетика
2	Структурная и функциональная единица наследственности живых организмов	Ген
3	Совокупность приёмов, <b>методов и технологий</b> получения рекомбинантных РНК и <b>ДНК</b> , выделения генов из организма (клеток)...	Генетические технологии
4	Комплексная наука, которая разрабатывает способы получения необходимых человеку веществ с помощью живых организмов.	Биотехнология
5	Молекулы ДНК небольшого размера в клетках прокариот	Плаزمиды

**Задания с одним вариантом ответа**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	<b>Метод биотехнологии позволяют</b>	1) изучить превращение веществ в процессе жизнедеятельности организмов 2) получить растения с генетически изменёнными признаками 3) обнаружить изменения, возникшие в организме в результате онтогенеза 4) изучить микроскопические структуры клеток	2
2.	Действие одного гена на разные признаки – это	1. полимерия 2. эпистаз 3. плейотропный эффект	3
3.	Метод, позволяющий переносить гены из одного организма в другой, или технология направленного конструирования новых биологических объектов.	1. создание генно-инженерных конструкций 2. проведение полимеразной цепной реакции 3. гибридизация клеток	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		в культуре	
4.	<b>Генная инженерия, в отличие от клеточной, включает исследования, связанные с</b>	1) культивированием клеток высших организмов 2) гибридизацией соматических клеток 3) пересадкой генов 4) пересадкой ядра из одной клетки в другую	3
5.	<b>Микробиологическое производство как область биотехнологии занимается</b>	1) созданием генетически модифицированных растений 2) изучением клеток бактерий 3) получением антибиотиков и витаминов 4) систематикой вирусов	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	<b>Установите последовательность действий исследователя при получении бактериальных клеток с новым генетическим материалом методом рекомбинантных плазмид.</b>	1) образование рекомбинантной плазмиды 2) разрезание молекулы ДНК с нужным геном 3) формирование колоний бактериальных клеток 4) внедрение гена в плазмидную ДНК 5) введение рекомбинантной плазмиды в прокариотическую клетку 6) отбор колоний с нужным геном	241536
2.	<b>Установите последовательность действий экспериментатора при создании рекомбинантных плазмид.</b>	1) создание фрагментов ДНК 2) использование штаммов бактерий с рекомбинантной плазмидой в производстве 3) введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку 4) отбор колоний бактерий с рекомбинантной плазмидой 5) внедрение фрагмента ДНК в плазмидную ДНК	15342
3.	Установите последовательность этапов генной инженерии.	1) выделение необходимого гена с помощью рестриктаз 2) трансляция 3) транскрипция 4) рекомбинантная ДНК поступает в клетку бактерии 5) полученный ген внедряют в ДНК 6) экстракция белка	154326

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	<b>Установите последовательность этапов генноинженерного получения животного белка в бактериальных клетках.</b>	1) встраивание фрагмента ДНК (гена) в плазмиду 2) разрушение клеточных мембран животных клеток, выделение молекул ДНК 3) синтез животного белка 4) разрезание молекул ДНК на отдельные фрагменты, выделение гена 5) внедрение плазмид со вставкой в бактериальную клетку	24153
5.	<b>Установите последовательность действий исследователя, получающего бактериальные клетки методом рекомбинантных плазмид.</b>	1) введение рекомбинантной плазмиды в бактериальную клетку 2) получение фрагмента молекулы ДНК с нужным геном 3) деление бактериальных клеток с рекомбинантной плазмидой 4) внедрение гена в плазмидную ДНК 5) получение нового штамма бактерий	24135

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие между определениями	<b>А. Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов</b>  <b>Б) Система</b>	1. инбридинг 2. полиплоидия или гаплоидия 3. селекция	а) 3 б) 1 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		<p><b>близкородственных скрещиваний называется</b></p> <p><b>В) Увеличение или уменьшение полных наборов хромосом называется</b></p>		
2.	Соотнесите использование достижений биотехнологии в:	<p>а) получение биодобавок, очистка воды, воздуха;</p> <p>б) изготовление вакцин, гормонов, витаминов, ферментов; в)</p> <p>получение кормового белка, средств биологической борьбы с вредителями; г)</p> <p>утилизация промышленных отходов и стоков.</p> <p>а) получение биодобавок, очистка воды, воздуха; )</p> <p>изготовление вакцин, гормонов, витаминов, ферментов; в)</p> <p>получение кормового белка, средств биологической борьбы с вредителями; г)</p> <p>утилизация промышленных отходов и стоков.</p>	<p>1.медицине;</p> <p>2.промышленности;</p> <p>3.сельском хозяйстве;</p> <p>4.бытовой сфере:</p>	<p><i>a).4</i></p> <p><i>б)1</i></p> <p><i>в)3</i></p> <p><i>г)2</i></p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Установите соответствие между определениями	а) процесс обмена генетическим материалом путём разрыва и соединения разных молекул б) Азотистые основания одной из цепей ДНК соединены с азотистыми основаниями другой цепи: в) В 1953 году структуру молекулы ДНК смогли расшифровать:	1. Фрэнсис Крик и Джеймс Уотсон 2. Рекомбинация 3. водородными связями	а) 2 б) 3 в) 1
4.	Установите соответствие между понятиями	а) чистая линия б) генотип в) гетерозис	1. Совокупность генов в гаплоидном наборе  2. Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения 3. совокупность индивидуумов, которые происходят от одной особи	а) 3 б) 1 в) 2
5.	Установите соответствие определениями	а) <b>Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется</b> б) Процесс скрещивания особей, которые имеют близкую степень родства: в) проявление у гибридов признака только одного из родителей	1. имбридинг 2. трансформация 3. Доминирование	а) 2 б) 1 в) 3

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
---	--	------------------

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Микробиологическое повышение нефтеотдачи пластов	<p>(MEOR) - это технология на биологической основе, включающая манипулирование функциями или структурами в микробной среде, присутствующей <u>внефтяных пластах</u></p> <p>Микробиологические процессы, протекающие в MEOR, могут быть классифицированы в соответствии с проблемой добычи нефти на месторождении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>очистка ствола скважины</i> удаляет грязь и другой мусор, блокирующий каналы, по которым течет нефть;</li> <li>• <i>стимуляция скважины</i> улучшает поступление нефти из <u>дренажной зоны</u> в ствол скважины; и</li> <li>• <i>усиление паводков</i> за счет стимулирования микробной активности путем введения отдельных питательных веществ, а иногда и местных микробов.<sup>[6][1][2][3][4][5]</sup> С инженерной точки зрения MEOR - это система, интегрированная коллектором, микробами, питательными веществами и протоколом закачки в скважину.<sup>[11]</sup></li> <li>• <u>Повышение нефтеотдачи истощающихся многоступенчатых горизонтальных скважин с трещиноватой залежью сланцевой нефти в нетрадиционном пласте сланцевой нефти.</u></li> </ul>
2	Потенциальные источники загрязнения подземных вод и агентах и удаление биогенных элементов.	<p><b>Предотвращение образования загрязняющих веществ</b> достигается сокращением объемов водопотребления и водоотведения, совершенствованием технологий и экономии воды, что является наиболее перспективным направлением охраны водных ресурсов. В разных отраслях экономики существует большое количество методов, позволяющих снижать водопотребление, изолировать водные объекты от потенциально опасных производственных процессов. Немалые ресурсы экономии воды имеются в быту, для их использования требуется создание экономических стимулов и поддержание в технически исправном состоянии систем водоснабжения и канализации.</p> <p>Однако техническое перевооружение промышленности и коммунально-бытовой</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>сферы, внедрение принципиально новых, прогрессивных технологий невозможно без значительных инвестиций в производство. При отсутствии у предприятий средств на замену устаревших технологий снижение потребления воды в промышленности может быть достигнуто за счет более широкого использования систем оборотного и последовательного водоснабжения. При оборотном водоснабжении вода, прошедшая очистку и/или охлаждение, вновь используется на этом же предприятии; свежая вода потребляется в сравнительно небольшом количестве (до 5%) для компенсации потерь. В настоящее время промышленность на 70% удовлетворяет свои потребности в воде за счет оборотного водоснабжения. При системе последовательного водоснабжения вода, использованная на одном производстве, далее подается на другое производство, менее требовательное к качеству воды, подобно тому как коммунально-бытовые сточные воды могут использоваться в сельском хозяйстве как оросительные.</p>
3	<p><b>Какие направления биотехнологии являются перспективными?</b></p>	<p>В числе перспективных рынков в области биотехнологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>промышленные биопродукты</li> <li>биотехнологические продукты сельского хозяйства</li> <li>биотопливо и биоэнергетика</li> <li>пищевые биопродукты</li> <li>биологические системы окружающей среды</li> <li>биотехнологические системы и продукты для лесного сектора</li> <li>аквабиокультура</li> </ul>
4	<p>Масштабирование разрабатываемых лабораторных биотехнологий.</p>	<p>технология производственного процесса отрабатывается поэтапно: в лабораторных, пилотных (опытно-промышленных) и промышленных установках. Чаще встречаются аппараты с объемами ферменторной камеры: 0,5–100 л (лабораторные), 100-5000 л (пилотные) и 5000–1000000 л и более (промышленные). На каждом этапе увеличения масштаба ферментации (процесса) – масштабном переходе (масштабировании биотехнологического процесса) – решаются конкретные задачи отработки (налаживания) производства и его</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>оптимизации. <b>Лабораторные</b> ферменторы по устройству и форме напоминают промышленные и подразделяются на те же типы. Правда, в лабораторных масштабах наиболее часто применяются аппараты с механическим перемешиванием. По принципу теплообмена и стерилизации они делятся на две категории. К первой относятся лишенные собственных систем теплообмена и стерилизации. Такие аппараты, по сути дела, представляют собой камеры для культивирования, помещаемые в водяные бани и стерилизуемые в автоклавах. Аппараты второй категории снабжены системами теплообмена и стерилизации, принципиально не отличающимися от таковых промышленных установок. С помощью лабораторных биореакторов решаются следующие задачи: кинетические – определение скорости роста клеток, эффективность утилизации субстратов и образования целевого продукта; некоторые массообменные – расчет коэффициентов массопередачи, скорость поступления в среду O<sub>2</sub> и других газов, скорость освобождения от газообразных продуктов, образующихся при культивировании продуцентов (в первую очередь CO<sub>2</sub>); определение коэффициентов реакций, связывающих утилизируемые субстраты и O<sub>2</sub> с получаемыми целевым и побочными продуктами. <b>Пилотные</b> установки используют для поиска (отсюда и название) наиболее целесообразных технологий и в общих чертах моделирование промышленного процесса. Поэтому на данном этапе стараются применять тот тип аппарата, который предполагается использовать в промышленном масштабе. Иными словами, отрабатываются все аспекты производства, вплоть до штатных вопросов. При масштабных переходах следует постоянно иметь в виду, что при соблюдении одинаковых условий (среда, тип аппарата, температура и pH, скорость перемешивания) уровень и скорость синтеза целевого продукта могут существенно различаться ситуация, очень четко прослеженная еще в 1940–1950 гг. при организации крупномасштабных производств антибиотиков. Вследствие сказанного при</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>переходе от лабораторных к пилотным, а затем от пилотных к промышленным установкам, приходится наряду с объемом изменять и конструкцию, и режимы работы аппаратов. Центральной проблемой при этом является подбор надежных критериев масштабирования, обеспечивающих разработку высокоэффективных и экономичных технологий промышленного производства целевого продукта.</p>
5	<p>Оценка эффективности процесса; анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду</p>	<p>В последние годы в экологической науке все больший интерес проявляется к <i>биотехнологическим процессам</i>, основанным на создании необходимых для человека продуктов, явлений и эффектов с помощью микроорганизмов.</p> <p>Применительно к охране окружающей человека природной среды <i>биотехнологию</i> можно рассматривать как разработку и создание биологических объектов, микробных культур, сообществ, их метаболитов и препаратов, путем включения их в естественные круговороты веществ, элементов, энергии и информации.</p> <p>Биотехнология нашла широкое применение в охране природной среды, в частности, при решении следующих прикладных вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- утилизации твердой фазы сточных вод и твердых бытовых отходов с помощью анаэробного сбраживания;</li> <li>- биологической очистки природных и сточных вод от органических и неорганических соединений;</li> <li>- микробном восстановлении загрязненных почв, получении микроорганизмов, способных нейтрализовать тяжелые металлы в осадках сточных вод;</li> <li>- компостировании (биологическом окислении) отходов растительности (опад листьев, соломы и др.);</li> <li>- создании биологически активного сорбирующего материала для очистки</li> </ul>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		загрязненного воздуха.
	<b>Что такое биоэкономика?</b>	<p>Биоэкономика рассматривается как <b>сектор, обеспечивающий экономический рост на основе сохранения окружающей среды и биоразнообразия</b>. Устойчивость такой модели экономики обеспечивается на отсутствии противоречия между используемыми технологиями и экологией. Приоритетом в развитии производительных сил общества выступают «чистые» технологии и экологически ориентированные производства</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Защита интеллектуальной собственности

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

Наименование направления подготовки	27.04.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль)	Управление качеством
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	М-270401-2021
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Б1. В. ДВ. 03.01
Количество зачетных единиц	4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Решение юридических проблем	ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК-2.И-1. Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности.	<p><b>Знать</b> способы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников и баз данных.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Пользоваться патентной литературой и новейшими информационными технологиями при проведении патентных исследований, определять уровень разработок; составлять заявки на полезную модель, патенты, изобретения и промышленные образцы; работать с источниками патентной информации; проведения патентных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления исследований, на правовой основе охраны объектов патентного права, критериях их патентоспособности; - навыками составления авторской заявки на объекты интеллектуальной собственности по теме исследований. Нормами информационной безопасности</p>

Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-2.	Тема 1. Результаты интеллектуальной деятельности как объекты правовой охраны
	Тема 2. Объекты авторского права. Срок действия авторского права.
	Тема 3. Субъекты авторского права, Переход авторского права по наследству Тема 4. Защита права собственности и смежных прав
	Тема 5. Объекты патентного права. Тема 8. Оформление патентных прав.
	Тема 9. Защита прав изобретателей и патентообладателей

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование с учетом основных требований информационной безопасности.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Сколько видов собственности существует?	3 вида собственности
2	К какому виду собственности относятся: холодильник, часы, автомобиль и др.?	движимая собственность
3	К какому виду собственности относятся: здания, сооружения, земля, и пр.?	недвижимая собственность.
4	К какому виду собственности относятся творения человеческого разума?	интеллектуальная собственность
5	Программы ЭВМ к какому виду собственности относятся?	к объектам ИС.

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Основным источником патентного права является	1. Патентный закон РФ 2. КЗОТ 3. 3 о ЗПП	1.
2.	Изобретения; полезные модели; промышленные образцы; товарные знаки; знаки обслуживания; фирменные наименования; указания на источник являются объектом охраны-	1. промышленной собственности 2. ук рф 3. 3оЗПП	1.
3.	Топологии ИМС относятся к объектам	1. интеллектуальной собственности. 2. недвижимой собственности 3.. движимой собственности.	1.
4.	К объектам интеллектуальной собственности относят объекты промышленной собственности, а также объекты	1. авторского права 2. движимой собственности. 3. недвижимой собственности.	1
5.	Наименование места нахождения; пресечение недобросовестной конкуренции являются объектом охраны	1. промышленной собственности 2. укрф 3. 3оЗПП	1

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Восстановите логическую последовательность форм правления в эпоху Средних веков	1. раннефеодальная монархия 2. сословно-представительная монархия 3. абсолютная монархия 4. сеньориальная монархия	1 4 2 3
2.	Расположите события в хронологическом порядке:	1. образование англосаксонских королевств; 2. образование английского парламента; 3. норманнское завоевание Англии; 4. война алой и белой розы	1 3 2 4
3.	Восстановите последовательность принятия важнейших правовых актов Древнего Рима	1. создание римским юристом Гаем Институций 2. разрешение браков патрициев и плебеев по Закону Канулея 3. принятие законов 12 Таблиц	3 2 1
4.	Восстановите последовательность реформ в Древних Афинах	1. реформы Солона; 2. реформы Клисфена; 3. реформы Перикла; 4. реформы Тезея	4 1 2 4
5.	Расположите виды преступлений в английском праве по степени общественной опасности	1. фелония 2. мисдиминор 3. великий тризн 4. малый тризн	3 4 1 2

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	Установите соответствие	а) Лица, к которым перешли исключительные права в силу закона, договора, или других юридических оснований, например при реорганизации юридического	1. Правообладатели объектов смежных прав 2.
			а) 1- Б б) 2- А

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		лица. б)любые лица, обладающие по договору исключительными <b>правами на объекты смежных прав.</b>		
2	Соотнеси те понятия	а) Патент на изобретение действует в течение б)Свидетельство на полезную модель действует в течение	1. 5 лет 2. 10 лет	а) 2 б) 1
3	Установите соответствие	а)Называется средство того же назначения,близкое к нему до совокупности существенных признаков б)Наиболее близкий аналог называется	1. Прототипом 2.Аналогом технического решения	а) 2 б) 1
4	Установите соответствие	а) Принципиально новое техническое решение для устройства,способа,или вещества б)Охранный документ,который подтверждает право автора на разработку и позволяет защитить его в претензионном или судебном порядке в)Техническое решение,которое относится к устройствуили конструкции изделия.	1.Патент 2. Изобретение 3.Полезная модель	а)2 б) 1 в)
5	Установите соответствие	а) б) в)	1. 2. 3.	а) б) в)

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Индивидуальный предприниматель Жильцов А.А. умер. Он являлся единоличным автором двух программных продуктов «Fox» и «Ling», которые пользовались большим спросом на рынке ПО в области игровых программ. При жизни Жильцов А.А. не передавал права на данные программные продукты, у него нет наследников и он не оставил завещания. • Кому после смерти Жильцова А.А. перейдут личные неимущественные и исключительные права на данные программные продукты?	На основании ст. 1228 п.2 право авторства, право на имя и иные личные неимущественные права автора неотчуждаемы и непередаваемы, следовательно, личные неимущественные права остаются за Жильцовым А.А. Согласно ст. 1267 п.1, авторство, имя автора и неприкосновенность произведения охраняются бессрочно. Т.к. Жильцов А.А. не оставил завещания, то согласно ст. 1283 ГК РФ, исключительное право на программные продукты «Fox» и «Ling» переходит наследникам. .
2	Выпускники колледжа информатики Лобачев и Кайнов разработали программу «Расписание», которая	На основании ст. 1228 п.2 автору результата интеллектуальной деятельности принадлежит право авторства, право на имя и иные личные

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	автоматизирует процесс составления расписания занятий в средних учебных заведениях. Они заключили лицензионный договор о предоставлении права использования произведения (ст. 1286 ГК РФ), предметом	неимущественные права. Право авторства, право на имя и иные личные неимущественные права автора . В
3	Компания купила у фирмы учено-аналитическую программу трейдера. Фирма Profjt обладает исключительными правами на программу на программу Max Profj исключительными правами на законных основаниях. Данная программа была приобретена компанией для использования ее в качестве модуля программного комплекса «Биржа»,который является собственной разработкой компании «T Reid «Для достижения совместимости с ПК «Биржа» программа Max Profj была ликвидирована,о чем фирма Profjt не была извещена.Правомерны ли действия компании «T Reid »?	Да.Согласно ст.1280п.3ГК РФ,лицо правомерно владеющее экземпляром программы для ЭВМ,вправе без согласия правообладателя воспроизвести и преобразовать объектный кодв исходный текст,если это необходимо.
4	Программисты Козлов и Титоренко фирмы «Прогресс» в рамках своих трудовых обязанностей по заданию работодателя создали программный комплекс «WING».  <i>Кто является автором данного ПО?</i>	На основании ст. 1257 ГК РФ автором произведения науки, литературы или искусства признается гражданин, творческим трудом которого оно создано (программы для ЭВМ охраняются как литературные произведения, ст. 1259 ГК РФ), следовательно, автором ПК «WING» являются программисты Козлов и Титоренко.
5	Гражданин РФ Торшин В., являющийся автором программы Z, выехал во Францию. Во Франции он разработал программу Y. Программа Z была разработана Торшиным в России.  <i>Распространяется ли авторское право на программу Z на территории России?</i>  <i>Распространяется ли авторское право на программу Y на территории России?</i>	Авторское право на программы Z и Y распространяется на территории России на основании ст. 1256 п.1 ГК РФ. В данной статье говорится, что авторское право распространяется на произведения, обнародованные за пределами территории РФ или необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами территории РФ, и признается за авторами, являющимися гражданами Российской Федерации (их правопреемниками).

## ПК-5.2

Проводит работу по защите объектов интеллектуальной собственности

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
---	----------------------	------------------

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	В каком документе определен изобретательский уровень?	Ст.1350 ( 2) ГК РФ
2	В соответствии с какой ст.ГК РФ не признают изобретениями некоторые результаты творческой деятельности. Какая статья?	В соответствии со ст.1349 и 1350 ГК РФ.
3	Собственность на результаты творческой деятельности стала признаваться с ??в.С какого ?	С XVв .
4	Если документы заявки представлены на другом языке,к заявке прилагается их перевод на русский язык.В какой ст.ГК РФ это изложено?	П.2 ст.1374 ГК РФ.
5	Приоритет изобретения устанавливается по дате поступления в Патентное ведомство при условии,что она содержит заявление о выдаче патента,описание изобретение,формулу,чертежи,если в описании на них имеется ссылка..Где изложено?	. Патентный закон Российской Федерации

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Патентный Закон выражает требование к	1.к единству изобретения 2. к ЧАСТИ ИЗОБРЕТЕНИЙ 3.к ДЕСЯТКЕ ИЗОБРЕТЕНИЙ	1
2.	Пункт формулы это	1.Предложение,содержащее признакиобъектаизобретения. 2. описание изобретения 3.формула изобретения	1
3.	Формула изобретения должна быть полностью основанной на	1. описании 2. .на заявке 3. на заключении	1
4.	Промышленная применимость означает,чтоизобретение можно будет	1. применять на практике 2. неприменять на практике 3. использовать в качестве примера	1
5.	Срок действия исключительного права на изобретение:	1.20 лет 2 года 1 год	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Расположите понятия от более широкого к более узкому	1. исполнительная власть Франции 2. правительство Франции 3. министерство внутренних дел Франции	1 2 3
2.	Расположите в хронологической последовательности	1. образование ФРГ 2. поражение Германии во Второй мировой войне 3. установление гитлеровской диктатуры в Германии	3 2 1
3.	Установите последовательность этапов выборов президента США	1. голосование за представителей штатов (выборщиков) 2. выборы кандидатов в президенты от партии 3. общенациональное голосование выборщиков	2 1 3
4.	Расположите три раздела Кодекса Наполеона 1804 в правильной последовательности	1. О собственности (вещное право). 2. О разных способах, которыми приобретают собственность (наследственное право, договоры и иные обязательства). 3. О лицах	3 1 2
5.		1. сын умершего 2. брат умершего 3. дед и бабушка умершего	1 2 3

**Задания на установление соответствия**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между понятиями 1. движимая собственность 2. недвижимая собственность 3. интеллектуальная собственность	А) здания, сооружения, земля Б) холодильник, часы, автомобиль В) промышленная собственность, и произведения охраняемые авторским правом	1 - Б 2 - А 3 - В
2.	Установите соответствие между понятиями 1. литературные, художественные произведения и научные труды, фонограммы и радиопередачи 2. заявление о выдаче патента, описание изобретения, формула изобретения	А) Заявка на изобретение Б) Объекты права интеллектуальной собственности В) Описание изобретения	1 - Б 2 - А 3 - В

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	<p>3.область техники,к которой относится изобретение;уровень техники;сущность изобретения;перечень фигур чертежей,которые прилагаются ;сведения,подтверждающие возможность осуществления изобретения</p>		
3.	<p>Установите соответствие между понятиями</p> <p>1.Явочнаясистема; ,проверочнаясистема ,</p> <p>2. Проверка наличия документов,которые должны быть в составе заявки; соблюдение установленным требований Правилами; относится ли изобретение к объектам, которым предоставляется правовая охрана в соответствии с Патентным закономзаконом</p> <p>3.Проводится экспертиза только в случае, если подано специальное ходатайство в Патентное ведомство о проведении такой экспертизыи уплачена соответствующая пошлина.</p>	<p>А)Двухступенчатая система Б) Экспертиза по существу В Формальная экспертиза заявки на изобретение.</p>	<p>1 - А 2 – В 3- Б</p>
4.	<p>Установите соответствие между понятиями</p> <p>1.Установление приоритета изобретения; проверка правильности составления формулы изобретения; проверка дополнительных материалов, если они были представлены заявителем ;проверка соответствия условиям патентоспособности заявленного изобретения.</p> <p>2.Выносятся решение об отказе в выдаче патента,или решение о выдаче патента.</p> <p>3.Заявка проверяется не только на соответствие формальным требованиям ,ноно и по существу,т.е.на соответствие критериям патентоспособности.</p>	<p>А) По окончании экспертизы по существу Б) При проверочной системе В) Экспертиза заявки по существу</p>	<p>1 - В 2 – А 3- Б</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
5.	<p>Установите соответствие между понятиями</p> <p>1.качественный состав(ингредиенты;количественный состав;структура композиции;структура ингредиентов</p> <p>2.наличие действия или совокупности действий;порядок выполнения действий во времени;условия осуществления действий;режим;использование веществ,устройств,штаммов микроорганизмов,линий клеток растений или животных.</p>	<p>А)Признаки,используемые для характеристики способа</p> <p>Б) Признаки,используемые для характеристики композиций</p>	<p>1 - Б</p> <p>2 – А</p>

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	<p>Руководство ОАО "НПП "Рубин" предложило сотрудникам предприятия Первушину Д.П., Бобровой Т.А. и Гудковой О.А. разработать промышленный образец «Комплект из монитора и приспособления для установки». После завершения работы промышленный образец был запущен в производство. Через полгода авторы указанного промышленного образца обратились к руководству предприятия с предложением подать заявку на выдачу патента на данную разработку и выплаты им соответствующего вознаграждения, но положительного ответа они не получили.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Кто является автором промышленного образца «Комплект из монитора и приспособления для установки»?</i></li> </ul>	<p>. Согласно ст. 1347 ГК РФ, автором промышленного образца признается гражданин, творческим трудом которого создан соответствующий результат интеллектуальной деятельности. Граждане, создавшие изобретение, полезную модель или промышленный образец совместным творческим трудом, признаются соавторами (ст. 1348 ГК РФ). В данном случае <i>авторами</i> промышленного образца «Комплект из монитора и приспособления для установки» являются Первушин Д.П., Боброва Т.А. и Гудкова О.А.</p>
2.	<p>Индивидуальный предприниматель Молин Михаил Николаевич разработал промышленный образец «Компактная сенсорная клавиатура сотового компьютера» и получил на него патент. Данной разработкой заинтересовалось общество с ограниченной ответственностью "Научно-производственное предприятие "АДВЕНТ" и предложило Молину М.Н. заключить лицензионный договор на производство и реализацию промышленного образца сроком на два года. Через два месяца после подписания договора директор ООО НПП "АДВЕНТ" Чижов А.А. заключил с фирмой «Сотрофф» лицензионный договор на продажу промышленного образца «Компактная сенсорная клавиатура сотового компьютера».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Кто является автором и</i></li> </ul>	<p>. Изначально автором и патентообладателем на промышленный образец «Компактная сенсорная клавиатура сотового компьютера» является Молин М.Н. (ст. 1347 ГК РФ), ему же принадлежат авторские и исключительные права на данную разработку (ст. 1345 ГК РФ). Согласно ст. 1356 ГК РФ, право авторства <i>неотчуждаемо и непередаваемо</i>. На основании ст. 1233 ГК РФ (Распоряжение исключительным правом) заключение лицензионного договора не влечет за собой переход исключительного права к лицензиату. Следовательно, и после заключения лицензионного договора Молин М.Н. остается патентообладателем с</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	<p><i>патентообладателем патента на данный промышленный образец?</i></p>	<p>исключительными правами на данный промышленный образец.</p>
3.	<p>В марте 2005 года жители города Х., на территории которого расположен крупный химический комбинат, Крюков Т.А. и Морин В.В. получили патент на свою собственную разработку – полезную модель «Сигнализатор загазованности». В июне 2005 года Крюков Т.А. и Морин В.В. заключили с Химкомбинатом договор об отчуждении патента на полезную модель «Сигнализатор загазованности» сроком на 5 лет. Данный договор был зарегистрирован в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности. Сигнализатор загазованности использовался для измерения уровня загазованности на территории комбината. В сентябре 2008 года на Химкомбинате случилась авария – в одном из цехов в результате технической неисправности произошел выброс вредных веществ, что создало угрозу жизни местным жителям. Для определения уровня загазованности в различных районах города Х. сотрудникам МЧС срочно потребовалось достаточно большое количество сигнализаторов загазованности. Поставив в известность руководство Химкомбината, данные сигнализаторы были изъяты сотрудниками МЧС со склада и с территории комбината для измерения содержания вредных веществ в городе Х. и его окрестностях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Кто является автором и патентообладателем патента на полезную модель «Сигнализатор загазованности»?</i></li> </ul>	<p>Согласно ст. 1347 ГК РФ, автором изобретения, полезной модели или промышленного образца признается гражданин, творческим трудом которого создан соответствующий результат интеллектуальной деятельности. Граждане, создавшие изобретение, полезную модель или промышленный образец совместным творческим трудом, признаются соавторами (ст. 1348 ГК РФ). В данном случае <i>авторами изобретения</i> являются Крюков Т.А. и Морин В.В.</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
4.	<p>ООО "АВРОРА" с мая 2009 года начало производство скобяного изделия, предназначенного для запираания и пломбирования универсальных крытых вагонов, крытых вагонов-хопперов для перевозки зерна, минеральных удобрений, цемента, крытых вагонов для перевозки легковых автомобилей и т.п. Индивидуальный предприниматель Хромин И.И. обратился в суд с иском о прекращении использования в производственной деятельности данного скобяного изделия. Хромин И.И. в июне 2008 года заключил с Савельевым П.Т. договор об отчуждении исключительного права на полезную модель «Запорно-пломбировочное устройство». Савельев П.Т. имеет патент на указанную полезную модель. Хромин И.И. в исковом заявлении указал, что выпускаемое ООО "АВРОРА" скобяное изделие идентично полезной модели «Запорно-пломбировочное устройство».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Кто является автором и патентообладателем патента на полезную модель «Запорно-пломбировочное устройство»?</i></li> </ul>	<p>Согласно ст. 1347 ГК РФ, автором промышленного образца признается гражданин, творческим трудом которого создан соответствующий результат интеллектуальной деятельности. В данном случае <i>автором</i> полезной модели «Запорно-пломбировочное устройство» является обладатель патента Савельев П.Т. Ему же на основании ст.1345 и ст. 1356 ГК РФ принадлежат авторские права.</p>
5.		

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Защита интеллектуальной собственности

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

Наименование направления подготовки	27.04.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль)	Управление качеством
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	М-270401-2021
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Б1. В. ДВ. 03.01
Количество зачетных единиц	4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Решение юридических проблем	ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование с учетом основных требований информационной безопасности.	<b>ОПК-2.И-1.</b> Знает и соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности.	<p><b>Знать</b> способы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников и баз данных.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии для поиска, хранения, обработки и анализа информации, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Пользоваться патентной литературой и новейшими информационными технологиями при проведении патентных исследований, определять уровень разработок; составлять заявки на полезную модель, патенты, изобретения и промышленные образцы; работать с источниками патентной информации; проведения</p>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
			патентных исследований. <b>Владеть:</b> навыками оформления исследований, на правовой основе охраны объектов патентного права, критериях их патентоспособности; -навыками составления авторской заявки на объекты интеллектуальной собственности по теме исследований. Нормами информационной безопасности

Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-2.	Тема 1. Результаты интеллектуальной деятельности как объекты правовой охраны Тема 2. Объекты авторского права. Срок действия авторского права.
	Тема 3. Субъекты авторского права, Переход авторского права по наследству Тема 4. Защита права собственности и смежных прав
	Тема 5. Объекты патентного права. Тема 8. Оформление патентных прав.
	Тема 9. Защита прав изобретателей и патентообладателей

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование с учетом основных требований информационной безопасности.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Сколько видов собственности существует?	3 вида собственности
2	К какому виду собственности относятся: холодильник, часы, автомобиль и др.?	движимая собственность
3	К какому виду собственности относятся: здания, сооружения, земля, и пр.?	недвижимая собственность.
4	К какому виду собственности относятся творения человеческого разума?	интеллектуальная собственность
5	Программы ЭВМ к какому виду собственности относятся?	к объектам ИС.

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Основным источником патентного права является	1. Патентный закон РФ 2. КЗОТ 3. 3 о ЗПП	1.
2.	Изобретения; полезные модели; промышленные образцы; товарные знаки; знаки обслуживания; фирменные наименования; указания на источник, являются объектом охраны-	1. промышленной собственности 2. ук рф 3. ЗоЗПП	1.
3.	Топологии ИМС относятся к объектам	1. интеллектуальной собственности. 2. недвижимой собственности 3. движимой собственности.	1.
4.	К объектам интеллектуальной собственности относят объекты промышленной собственности, а также объекты	1. авторского права 2. движимой собственности. 3. недвижимой собственности.	1
5.	Наименование места нахождения; пресечение недобросовестной конкуренции. являются объектом охраны	1. промышленной собственности 2. ук рф 3. ЗоЗПП	1

### Задание на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность <i>Процесса проведения патентных исследований</i>	1.разработка регламента поиска информации; 2. поиск и отбор патентной и другой научно-технической информации в соответствии с утвержденным регламентом; 3.систематизация и анализ отобранной информации; 4.оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.	1 2 3 4
2.	Расположите доступ к текстам Российских патентных документов по порядку.	1.Открыть в новом окне <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a> . 2.Перейти по ссылке в «Информационно-поисковую систему». 3.Для бесплатного поиска в базе данных изобретений следует ввести имя пользователя и 1.Открыть в новом окне <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a> . 2.Перейти по ссылке в «Информационно-поисковую систему». 3.Для бесплатного поиска в базе данных изобретений следует ввести имя пользователя и пароль, то есть надо дважды записать слово guest в поле Имя пользователя и в поле Пароль (при этом запись в поле Имя пользователя высвечивается как guest, а в поле Пароль - в виде пяти звездочек *****) 4.После вывода на экран странички Патентные документы следует выбрать условия вывода патентных документов на	1 2 3 4 5

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>русском или английском языке.</p> <p>5. После чего щелкнуть по кнопке Поиск.</p> <p>В появившемся окне можно сформулировать запрос поиска нужного патента или заявки на изобретение по различным критериям: пароль, то есть надо дважды записать слово guest в поле Имя пользователя и в поле Пароль (при этом запись в поле Имя пользователя высвечивается как guest, а в поле Пароль - в виде пяти звездочек *****)</p> <p>4. После вывода на экран странички Патентные документы следует выбрать условия вывода патентных документов на русском или английском языке.</p> <p>5. После чего щелкнуть по кнопке Поиск.</p> <p>В появившемся окне можно сформулировать запрос поиска нужного патента или заявки на изобретение по различным критериям</p>	
3.	<p>Установите последовательность Национальной процедур получения исключительного права на товарный знак</p>	<p>1) подача в Роспатент заявки на регистрацию товарного знака.</p> <p>Заявка помимо собственно обозначения содержит перечень товаров и услуг, в отношении которых испрашивается правовая охрана. Этот перечень формируется с учетом Международного классификатора товаров и услуг;</p> <p>2) проведение</p>	1 2 3 5 4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		формальной экспертизы; 3) проведение экспертизы заявленного обозначения по существу и принятие решения о регистрации товарного знака; 5) регистрация товарного знака в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания; 4) выдача свидетельства на товарный знак	
4.	Установите последовательность процедуры получения патента на изобретение Составление и подача заявки Формальная экспертиза Экспертиза по существу	1 Составление и подача заявки 3Формальная экспертиза 2Экспертиза по существу	123
5.	Установите последовательность оформления писания заявки на промышленный образец).	1.Название объекта. 2.Затем заполняют разделы: 2.1назначение промышленного образца 2.2область его применения; 2.3сведения об аналогах промышленного образца; 2.4перечень изображений внешнего вида изделия и чертежей общего вида изделия, 2.6 словесное описание внешнего вида изделия, представленного на изображениях, 2. 2.5признаками промышленного образца с выделением существенных, по мнению заявителя, признаков промышленного образца, определяющих его сущность	1, 2, 2.1, 2.2,2.3,2.4, 2.6,.2.5

**Задания на установление соответствия**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	Установите соответствие	<p>а) Лица, к которым перешли исключительные права в силу закона, договора, или других юридических оснований, например при реорганизации юридического лица.</p> <p>б) любые лица, обладающие по договору исключительными правами на объекты смежных прав.</p>	<p>1.Правообладатели объектов в смежных прав</p> <p>2.Правопреемники юридических лиц</p>	<p>а) 1- Б</p> <p>б) 2- А</p>
2	Соотнесите понятия	<p>а) Патент на изобретение действует в течение</p> <p>б) Свидетельство на полезную модель действует в течение</p>	<p>1. 5 лет</p> <p>2. 10 лет</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p>
3	Установите соответствие	<p>а) Называется средство того же назначения, близкое к нему до совокупности существенных признаков</p> <p>б) Наиболее близкий аналог называется</p>	<p>1. Прототипом</p> <p>2.Аналогом технического решения</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p>
4	Установите соответствие	<p>а) Принципиально новое техническое решение для устройства, способа, или вещества</p> <p>б) Охранный документ, который подтверждает право автора на разработку и позволяет защитить его в претензионном или судебном порядке</p> <p>в) Техническое решение, которое относится к устройству или конструкции изделия.</p>	<p>1.Патент</p> <p>2. Изобретение</p> <p>3.Полезная модель</p>	<p>а)2</p> <p>б) 1</p> <p>в)в-3</p>
5	Установите соответствие	<p>а) Формальная экспертиза заявки на выдачу патента на изобретение проводится через ----- .</p> <p>б)В процессе формальной экспертизы проверяется:</p>	<p>1.два месяца после поступления заявки в Патентное ведомство или ранее этого срока, если заявитель подаст соответствующее ходатайство. В процессе формальной экспертизы проверяется:</p> <p>2 наличие документов, которые должны быть в составе заявки;</p> <p>соблюдение установленных к ним требований Правилами;</p>	<p>а) -1</p> <p>б) -2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
			относится ли изобретение к объектам, которым предоставляется правовая охрана в соответствии с Патентным Законом; соблюдение требования единства изобретения в соответствии с Правилами

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	<p>Индивидуальный предприниматель Жильцов А.А. умер. Он являлся единоличным автором двух программных продуктов «Fox» и «Ling», которые пользовались большим спросом на рынке ПО в области игровых программ. При жизни Жильцов А.А. не передавал права на данные программные продукты, у него нет наследников и он не оставил завещания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кому после смерти Жильцова А.А. перейдут личные неимущественные и исключительные права на данные программные продукты?</li> </ul>	<p>На основании ст. 1228 п.2 право авторства, право на имя и иные личные неимущественные права автора неотчуждаемы и непередаваемы, следовательно, личные неимущественные права остаются за Жильцовым А.А. Согласно ст. 1267 п.1, авторство, имя автора и неприкосновенность произведения охраняются бессрочно. Т.к. Жильцов А.А. не оставил завещания, то согласно ст. 1283 ГК РФ, исключительное право на программные продукты «Fox» и «Ling» переходит наследникам.</p>
2	<p>Выпускники колледжа информатики Лобачев и Кайнов разработали программу «Расписание», которая автоматизирует процесс составления расписания занятий в средних учебных заведениях. Они заключили лицензионный договор о предоставлении права использования произведения (ст. 1286 ГК РФ), предметом</p>	<p>На основании ст. 1228 п.2 автору результата интеллектуальной деятельности принадлежит право авторства, право на имя и иные личные неимущественные права.</p>
3	<p>Компания купила у фирмы учено-аналитическую программу трейдера. Фирма Profjt обладает исключительными правами на программу на программу Max Profj исключительными правами на законных основаниях. Данная программа была приобретена компанией для использования ее в качестве модуля программного комплекса «Биржа», который является собственной разработкой компании «T Reid «Для</p>	<p>Да. Согласно ст.1280п.3ГК РФ, лицо правомерно владеющее экземпляром программы для ЭВМ, вправе без согласия правообладателя воспроизвести и преобразовать объектный код в исходный текст, если это необходимо.</p>

№	Условия практико-ориентированных (задач, кейсов)	Правильный ответ
	<p>достижения совместимости с ПК «Биржа» программа Max Profj была ликвидирована, о чем фирма Profjt не была извещена. Правомерны ли действия компании «T Reid »?</p>	
4	<p>Программисты Козлов и Титоренко фирмы «Прогресс» в рамках своих трудовых обязанностей по заданию работодателя создали программный комплекс «WING».</p> <p><i>Кто является автором данного ПО?</i></p>	<p>На основании ст. 1257 ГК РФ автором произведения науки, литературы или искусства признается гражданин, творческим трудом которого оно создано (программы для ЭВМ охраняются как литературные произведения, ст. 1259 ГК РФ), следовательно, автором ПК «WING» являются программисты Козлов и Титоренко.</p>
5	<p>Гражданин РФ Торшин В., являющийся автором программы Z, выехал во Францию. Во Франции он разработал программу Y. Программа Z была разработана Торшиным в России.</p> <p>Распространяется ли авторское право на программу Z на территории России?</p> <p>Распространяется ли авторское право на программу Y на территории России?</p>	<p>Авторское право на программы Z и Y распространяется на территории России на основании ст. 1256 п.1 ГК РФ. В данной статье говорится, что авторское право распространяется на произведения, обнародованные за пределами территории РФ или необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами территории РФ, и признается за авторами, являющимися гражданами Российской Федерации (их правопреемниками).</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	ФТД. Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1		ПК-4 - способен провести селекцию <i>in vitro</i> , использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	ПК-4.2. Знает основные принципы селекции <i>in vitro</i> , специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	<p>Знает: - принципы организации биотехнологической лаборатории и работы в асептических условиях;</p> <p>- способы поддержания, сохранения и регенерации клеточных культур <i>in vitro</i>.</p> <p>Умеет: - подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования биологических объектов; - выполнять все этапы работы с изолированными тканями и органами растений <i>in vitro</i>-описывать, классифицировать и составлять ростовые характеристики различных объектов культивирования <i>in vitro</i></p> <p>Владеет:</p> <p>- техникой культивирования изолированных клеток и тканей растений на искусственных питательных средах <i>in vitro</i>, техникой работы в стерильных условиях; - техникой введения в культуру различных растительных объектов.</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ПК-4	Лекция 1 Тема. Культура клеток высших растений
	Лекция 2 Тема: Протопласты
	Лекция 3. Тема: Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток
	Лекция 4. Тема: Методы получения моноклональных антител

**2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ  
ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

Код и наименование компетенции

ПК-4 - способен провести селекцию *in vitro*, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.

Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Как называется механизм внутриклеточной регуляции, который защищает клетку продуцента от переизбытка метаболитов в результате подавления конечным продуктом активности первого фермента метаболической цепи.	Ретроингибирование
2	Каким термином обозначается процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном, что приводит к появлению у такой клетки новых для неё наследуемых признаков, характерных для организма-донора ДНК. Например, если встраиваемая молекула содержит ген устойчивости к антибиотику ампициллину, то трансформированные бактерии будут расти в его присутствии.?	Трансформация
3	Как называется процесс : · интеграции в одной клетке нужных свойств двух и более штаммов или видов.	Гибридизация микроорганизмов
4	Как называется процесс внесения изменений в нуклеотидную последовательность ДНК (мутаций)?	Мутагенез
5	Вставьте определение в данное предложение:..... это процесс, посредством которого чужеродная ДНК вводится в клетку вирусом или вирусным переносчиком.	Трансдукция

Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Выбор исходного штамма зависит от:	1. Природных свойств штамма и морфологии штамма 2. Ограничения для сверхсинтеза определенного вещества и морфологии штамма 3. Природных свойств штамма и ограничения для сверхсинтеза 4. Определенного вещества от других свойств	2
2.	Мобилизацией плазмид называют:	1. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью других плазмид 2. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фагов 3. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью космид 4. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фазмид	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Мобилизацией плазмид называют:	1. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью других плазмид 2. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фагов 3. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью космид 4. Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фазмид	1
4.	Сферопласты –это клетки:	1. С частично удаленными клеточными стенками 2. С клеточными стенками 3. Компетентные клетки 4. С полностью удаленными клеточными стенками	4
5.	Образование и сохранение протопластов не зависит от:	1. Температуры, 2. Времени обработки 3. рН среды, 4. Трансформируемости клеток	3

Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность этапов генной инженерии.	1) Выделение необходимого гена с помощью рестриктаз 2) Трансляция 3) Транскрипция 4) Рекомбинантная ДНК поступает в клетку бактерии 5) Полученный ген внедряют в ДНК 6) Экстракция белка	154326
2.	Установите последовательность процессов формирования растения при использовании метода культуры клеток.	1) Размещение экспланта на питательной среде 2) Образование проростка 3) Рост клеточной массы (каллуса) 4) Выделение группы клеток (экспланта) меристемы почки 5) Начало органогенеза 6) Формирование зрелого растения	32541
3.	Установите последовательность этапов размножения растений с помощью культуры ткани.	1) Деление выделенных клеток и получение клеточной массы 2) Отделение клеток образовательной ткани растения и помещение их в питательную среду 3) Пересадка молодого растения в грунт 4) Дифференцировка тканей и органов 5) Обработка клеточной массы фитогормонами для дифференцировки клеток	24315
4.	Установите последовательность процессов, происходящих при выращивании растений методом культуры клеток и тканей:	1) Деление клеток растительной ткани на питательной среде 2) Развитие генеративных органов	13452

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		растения 3) Образование неспециализированной клеточной массы 4) Рост и дифференцировка клеток 5) Формирование вегетативных органов растения	
5.	Установите последовательность этапов генной инженерии.	1) Выделение необходимого гена с помощью рестриктаз 2) Трансляция 3) Транскрипция 4) Рекомбинантная ДНК поступает в клетку бактерии 5) Полученный ген внедряют в ДНК 6) Экстракция белка	154326

Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Определите методы введения гена в клетку	а) Трансформация; б) Транслокация; в) Трансдукция	1. Процесс переноса ДНК между клетками при помощи вирусов. 2. Процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном 3. Тип хромосомных мутаций, при которых происходит перенос участка хромосомы на негомологичную хромосому.	а) 2 б) 3 в) 1
2.	Соотнесите понятия:	а) Ферменты, расщепляющие белок б) Сложный белок в) Генная модификация	1. Целенаправленное изменение генотипа организма 2. Двухкомпонентный белок 3. Протеазы	а) 3 б) 2 в) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильн ом ответе
3.	Установите соответствие между приёмами и методами биотехнологии:	а) Генной инженерии б) Клеточной инженерии	1. Искусственное получение рекомбинантной ДНК; 2 Работа с каллусной тканью	а) 2 б) 1
4.	Установите соответствие между методами и понятиями :	а) Генотип б) Плазмотип в) Фенотип	1. Совокупность внехромосомных генов, локализованных в плазмидах и транспозонах и отвечающих за нежизненно важные признаки и свойства, но придающие определенные преимущества перед другими особями популяции 2. Совокупность всех внешних и внутренних признаков микроорганизмов, которые проявляются в данных условиях и данный момент. 3. Совокупность генов, определяющих способность микроорганизмов к фенотипическому проявлению любого их признака.	а) 3 б) 1 в) 3
5.	Соотнесите типы рекомбинации:	а) Общая гомологичная, б) Сайт-специфическая г) Негомологичная.	1. Сайты разрыва и воссоединения в двух рекомбинирующих молекулах или двух фрагментах одной и той же молекулы ДНК находятся в пределах довольно коротких специфических	а) 3 б) 2 в) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			гомологичных нуклеотидных последовательностей 2.Процесс случайного встраивания вирусной или плазменной ДНК в ДНК клеток 3.Между гомологичными и аллельными участками разных молекул ДНК	
	Установите соответствие между достижениями и направлением биологии:	а) Клонирование б) Получение вакцин в культуре клеток в) Трансгенные организмы	1.Клеточная инженерия, 2.Генная инженерия, 3.Биотехнология	а)1 б)3 в)2

Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Использование суспензионных культур.	Суспензионная культура – это культуры одиночных клеток и клеточных агрегатов, растущие в аэрируемой жидкой питательной среде. Суспензионные культуры клеток широко используются в качестве модельных систем для изучения путей вторичного метаболизма, индукции ферментов и связи их с событиями клеточного цикла, экспрессии и репрессии отдельных генов, деградации чужеродных соединений, а также как исходный материал для очистки ферментов.
2	Культура протопластов, их получение, культивирование и использование.	Изолированный <i>протопласт</i> – это часть клетки, остающаяся после удаления клеточной стенки ферментативным или физическим способом. Культура изолированных протопластов культура растительных клеток, лишенных стенок, выращенная в жидкой или на агаризованной среде, содержащей в качестве

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		дополнительного компонента осмотически активное вещество (стабилизатор) в оптимальной для данного вида концентрации.
3	В чем заключается метод соматических клеток?	Метод генетики соматических клеток основан на размножении соматических клеток в искусственных условиях и позволяет анализировать генетические процессы в отдельных клетках и использовать их для изучения генетических закономерностей целостного организма. Благодаря быстрому размножению на питательных средах соматические клетки могут быть получены в количествах необходимых для анализа. Они успешно клонируются, давая генетически идентичное потомство.
4	Использование культуры протопластов как метод клеточной селекции.	Клеточная селекция – проведение отбора в культуре <i>in vitro</i> на уровне клетки. В мутационной клеточной селекции наибольшее распространение получил метод высева суспензий в агаризованные селективные среды. Во многих случаях оптимальным объектом для клеточной селекции является культура протопластов. Использование больших однородных популяций, активно делящихся гаплоидных или диплоидных мезофильных протопластов позволяет не только получать и эффективно отбирать интересующие исследователя мутанты, но и проводить количественные исследования мутагенеза, анализировать степень экспрессии индуцируемых фенотипических изменений на клеточном и организменном уровне.
5	Условия получения каллусной ткани в культуре <i>in vitro</i>	Каллусная ткань представляет собой совокупность недифференцированных клеток и является ответной реакцией тканей организма на повреждающее воздействие. Основные условия получения каллусной ткани в культуре <i>in vitro</i> из различных частей растения: 1) высокий уровень содержания регуляторов роста в составе питательной среды, причем в большинстве случаев предпочтение

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		следует отдать фитогормонам ауксиновой природы; 2) наличие на эксплантах раневой поверхности; 3) наиболее интенсивно каллусообразование происходит в темноте, при температуре 24–26°C.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	<b>ОПК-1.5.</b> Знает основные законы и соотношения физической и коллоидной химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов, свойства поверхностных явлений и дисперсных систем), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач;	<p>Знать: основные законы и соотношения физической и коллоидной химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов, свойства поверхностных явлений и дисперсных систем), - способы их применения для решения теоретических и прикладных задач.</p> <p>Уметь: применять фундаментальные понятия и закономерности физической химии поверхностных явлений и дисперсных систем при обсуждении полученных результатов</p> <p>Владеть: экспериментальными методами определения размеров частиц в дисперсных системах (турбидиметрия), фракционным анализом суспензий (седиментация);</p> <p>- методами экспериментального изучения адсорбции ПАВ на различных поверхностях раздела фаз; вискозиметрическим методом определения средней молекулярной массы полимеров и изоэлектрической точки белков; экспериментальными методами определения порога коагуляции гидрофобных золей; экспериментальными методами определения электрокинетического потенциала.</p>
Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологически	<b>ОПК-4.3.</b> Знает типовые процессы химической технологии и биотехнологии, основные	<b>Знать:</b> основные законы и уравнения для расчета процессов химической технологии и биотехнологии, основные варианты и методы проведения реакционных процессов и реакторов для их реализации;

	<p>х систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.</p>	<p>варианты и методы проведения реакционных процессов и реакторов для их реализации.</p>	<p><b>Уметь:</b> анализировать и применять основные закономерности и уравнения коллоидной химии в прикладных задачах профессиональной деятельности для понимания механизма химических процессов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, удельной поверхности, электрокинетического потенциала, методами дисперсионного анализа, оценки агрегативной устойчивости и реологических характеристик дисперсных систем для прогнозирования поведения дисперсных систем в окружающей среде и технологических процессах</p>
--	---	--	--

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.</p>	<p>Тема 1. Дисперсные системы, их классификация и общая характеристика.  Тема 2. Поверхностная энергия дисперсных систем и пути ее уменьшения.  Тема 3. Адсорбция на границе жидкость - газ и ее особенности.  Тема 4. Адсорбция на границе твердое тело-газ.  Тема 5. Получение и очистка лиофобных коллоидных систем Место коллоидных систем среди других дисперсных систем.  Тема 6. Строение и свойства коллоидных систем.  Тема 7. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.  Тема 8. Микрогетерогенные системы с жидкой дисперсионной средой.  Тема 9. Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ).  Тема 10. Строение высокомолекулярных соединений (классификация полимеров по типу мономеров, по способу соединения, по химическому строению).  Тема 12. Коллоидные поперностно-активные вещества.  Тема 13. Структурообразование в дисперсных системах.</p>
<p>ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.</p>	<p>Тема 1. Дисперсные системы, их классификация и общая характеристика.  Тема 2. Поверхностная энергия дисперсных систем и пути ее уменьшения.  Тема 3. Адсорбция на границе жидкость - газ и ее особенности.  Тема 4. Адсорбция на границе твердое тело-газ.  Тема 5. Получение и очистка лиофобных коллоидных систем Место коллоидных систем среди других дисперсных систем.  Тема 6. Строение и свойства коллоидных систем.  Тема 7. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.  Тема 8. Микрогетерогенные системы с жидкой дисперсионной средой.  Тема 9. Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ).  Тема 10. Строение высокомолекулярных соединений (классификация полимеров по типу мономеров, по способу соединения, по химическому строению).  Тема 12. Коллоидные поперностно-активные вещества.  Тема 13. Структурообразование в дисперсных системах.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях..

### Задания открытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Адсорбция – это поглощение какого-либо вещества из газообразной среды или раствора _____ слоем жидкости или твёрдого тела.	Ответ: поверхностноактивным
2.	Свободной поверхностной энергией называется _____ энергии в тонком слое вещества у поверхности соприкосновения тел (фаз) по сравнению с энергией вещества внутри тела.	Ответ: избыток
3.	Чем хуже данный растворитель смачивает поверхность адсорбента, тем _____ будет происходить адсорбция растворенного вещества.	Ответ: лучше
4	Диспергирование – это ...	Ответ: Дробление и измельчение.
5	Химическое соединение, которое вызывает снижение поверхностного натяжения, концентрируясь на поверхности раздела термодинамических фаз (например, на границах раздела жидкости и твердого вещества, двух различных жидкостей, жидкости и газа) это ...	Поверхностно - активные вещества (ПАВ)

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Электрофорез – это процесс перемещения под действием внешнего электрического тока:	1. Катионов; 2. Частиц дисперсной фазы; 3. Анионов; 4. Частиц дисперсионной среды	2
2.	Электрокинетический потенциал возникает:	1. На границе ядра и потенциалоопределяющих ионов; 2. На границе адсорбционного и диффузного слоев; 3. На границе потенциалоопределяющих ионов и противоионов;	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		4. На границе мицеллы с дисперсной средой	
3.	Знак заряда коллоидных частиц определяется:	1. Противоионами; в) ионами диффузного слоя; <b>2. Потенциалопределяющими ионами;</b> 3. Ионами растворителя	2
4.	Формула мицеллы, образованной при взаимодействии иодида серебра с избытком нитрата серебра:	1. $\{m[AgI] \cdot n NO_3^- \cdot (n-x) Ag^+\}^{x-} \cdot x Ag^+$ , <b>2. <math>\{m[AgI] \cdot nAg^+ \cdot (n-x)NO_3^-\}^{x+} \cdot x NO_3^-</math>;</b> 3. $\{m[AgI] \cdot nI^- \cdot (n-x)K^+\}^{x-} \cdot x K^+$ ; 4. $\{m[AgI] \cdot nK^+ \cdot (n-x) I^-\}^{x+} \cdot x I^-$	2
5.	Рассеяние света в коллоидных растворах связано с:	1. С поглощением света частицами д.ф.; 2. С отражением света частицами д.ф.; <b>3. С дифракцией света частицами д.ф.</b>	3

Задания с множественным выбором ответов

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Броуновское движение частиц дисперсной системы обусловлено	а) Температурой;	-
		<b>б) Малыми размерами;</b>	+
		в) Электрическим зарядом;	-
		<b>г) Тепловым движением молекул</b>	+
2	Перечислить вещества, которые могут образовывать структурно-механический барьер на границе раздела вода-масло и использоваться в качестве стабилизаторов прямых эмульсий.	Мел;	-
		<b>Валериановая кислота</b>	+
		Натрий пропионат;	-
		<b>Желатин;</b>	+
3	Какие из перечисленных веществ будут поверхностно-неактивными на границе раздела вода - воздух?	<b>а) <math>Na_2CO_3</math>;</b>	+
		б) $C_{12}H_{22}O_{11}$ ;	-
		<b>в) <math>KNO_3</math>.</b>	+
		г) $C_4H_9OH$	-
4	Из перечисленных явлений к поверхностным относятся:	А) Седиментация	
		<b>Б) Смачивание</b>	+
		В) Мицеллообразование	-
		<b>Е) Адсорбция</b>	+
5	Удельная поверхность дисперсной системы - это	А) К Температуре	-
		Б) К Давлению	

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	отношение площади поверхности между фазами	в) К объему дисперсной фазы	+
		г) К концентрации дисперсной фазы	+

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установить правильную последовательность основных этапов образования ДЭС Двойной электрический слой (ДЭС) — это слой ионов, который образуется на поверхности твёрдого тела в результате адсорбции ионов из раствора, диссоциации поверхностного соединения или ориентирования полярных молекул на границе раздела фаз.	1. Переход ионов или электронов из одной фазы в другую (поверхностная ионизация). 2. Ориентирование полярных молекул в поверхностном слое. 3. Преимущественная адсорбция в межфазном слое ионов одного знака.	1,3,2
2.	Укажите правильную последовательность этапов процесса ионного обмена:	1) Диффузия ионов растворенного электролита к поверхности сорбента; 2) Диффузия ионов растворенного электролита внутри зерен ионита; 3) Вытеснение подвижных ионов из сферы влияния неподвижных ионов; 4) Химическая реакция двойного обмена; 5) Диффузия вытесненного подвижного иона из фазы сорбента в раствор.	1,2,4,3,5
3.	Расположите следующие гетерогенные системы в порядке уменьшения их диспертности:	1. Грубодисперсные системы (суспензии, взвеси) 2. Дисперсные (микрогетерогенные) системы (эмульсии, аэрозоли, порошки) 3. Высокодисперсные (ультрамикрогетерогенные) системы (золи, наночастицы)	3,2,1
4.	Установите последовательность дисперсности пористых тел, согласно классификации российского ученого М.М. Дубинина	1) Микропористые тела с радиусом пор 0,5–1,5 нм (удельная поверхность 10–500 м <sup>2</sup> /г). 2) Мезопористые тела с радиусом пор 1,5–100 нм (удельная поверхность 2–10 м <sup>2</sup> /г); 3) Макропористые тела с радиусом пор более 100 нм	3,2,1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		(удельная поверхность 0,5–2 м <sup>2</sup> /г и менее)	
5.	Расположите по возрастающей в так называемые ряды Гофмейстера. адсорбционного действия ионов одинакового заряда можно	1. Cs+ 2. Na+ 3. K+ 4. Rb+ 5. Li+	5,2,3,4,1

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между дисперсной системой и размером частиц дисперсной фазы.	1. Поверхностное натяжение 2. Адгезия 3. Агрегация 4. Вязкость (внутреннее трение)	А. Это поверхностное явление, которое заключается в возникновении связи между поверхностными слоями двух разнородных (твердых или жидких) тел (фаз), приведенных в соприкосновение. Б Это сила, действующая по касательной вдоль поверхности и приходящаяся на единицу длины периметра, ограничивающего эту поверхность. В. Свойство жидкостей и газов оказывать сопротивление необратимому перемещению одной их части относительно другой при сдвиге и других видах деформации. Г.Образование контактов между частицами дисперсной фазы при потере дисперсной системой агрегативной устойчивости.	1-Б 2-А 3-Г 4- В
2.	Установите соответствие между группой дисперсных систем и размерами частиц вещества, составляющих дисперсную фазу:	1. Грубодисперсные и микрогетерогенные 2. Коллоидные (ультрамикрогетерогенные) 3. Молекулярные и ионные (истинные) (1-100 нм)	А) Менее 10 <sup>-9</sup> м Б) Размер частиц 10 <sup>-4</sup> – 10 <sup>-7</sup> м В) 10 <sup>-7</sup> – 10 <sup>-9</sup> м	1-Б 2-В 3-АБ

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Установите соответствие между дисперсной системой и размером частиц дисперсной фазы.	<b>Дисперсная система</b> 1. Дым 2. Молоко 3. Коллоидное золото 4. Раствор NaCl	<b>Размер частиц ДФ</b> А. $10^{-10}$ м Б. $10^{-7}$ м В. $10^{-6}$ м Г. $10^{-4}$ м	1-Б, И 2-В,Г 3-В 4-Б
4.	Установите соответствие между дисперсной системой и агрегатным состоянием ее дисперсной фазы.	<b>Система Фаза</b> А. Суспензия Б. Эмульсия В. Пена Г. Туман	1. Газ 2. Твердая 3. Жидкая	А-2 Б-3 В-1 Г-3
5.	Гидрозо́ль хлорида железа (III) получен гидролизом $\text{FeCl}_3$ при кипячении раствора: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{HCl}$ В результате образуется мицелла, строение которой можно выразить формулой $\{m[\text{Fe}(\text{OH})_3] n \text{FeO}^+ (n-x)\text{Cl}^- \}^{x+} \cdot x\text{Cl}^-$ . Установите соответствие между составляющим и частями мицеллы и их формулой.	<b>Составляющие части мицеллы</b> 1) ядро мицеллы 2) потенциалопределяющие ионы 3) противоионы адсорбц. слоя	<b>Формулы</b> А) $m[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ Б) $x\text{Cl}^-$ В) $(n-x)\text{Cl}^-$	1-А 2-Г 3-Б

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Дисперсность частиц коллоидного золота равна $10^8 \text{ м}^{-1}$ . Принимая частицы золота в виде кубиков, определите, какую поверхность $S_{\text{общ}}$ они могут покрыть, если их плотно уложить в один слой. Масса коллоидных частиц золота 1 г. Плотность золота равна $19,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .	Поскольку $S_{\text{уд}} = S / V$ , то общая поверхность $S$ частиц коллоидного золота равна: $S = S_{\text{уд}} \cdot V$ . Удельная поверхность кубических частиц: $S_{\text{уд}} = 6D$ . 3. Объем золь золота связан с массой золь: $V = m/\rho$ . Тогда: $S = (6 \cdot D \cdot m) / \rho = (6 \cdot 10^8 \text{ м}^{-1} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ кг}) / (19,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3) = 30,61 \text{ м}^2$
2	Вычислите поверхностное натяжение на границе раздела бензол - вода после взбалтывания бензола с водой и разделения фаз. Поверхностное натяжение бензола и воды на границе с воздухом соответственно равны 0,0288 и 0,0727 Дж/м <sup>2</sup> .	Вычислим поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей по правилу Антонова: $\sigma_{\text{ж1} / \text{ж2}} = \sigma_{\text{ж1} / \text{г}} - \sigma_{\text{ж2} / \text{г}} = 0,0727 - 0,0288 = 0,0439 \text{ Дж/м}^2$
3	Найдите величину электрокинетического потенциала для латекса полистирола, если при электрофорезе смещение цветной границы за 60 мин составляет $h = 2,6 \text{ см}$ . Напряжение, приложенное в электродах $E = 115 \text{ В}$ . Расстояние между электродами $l = 55 \text{ см}$ . Диэлектрическая проницаемость среды $\epsilon = 81$ , вязкость среды $\eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{с/м}^2$ .	Для расчета величины электрокинетического потенциала $\xi = (\eta U) / (\epsilon \epsilon_0 H) = (h \eta l) / (t \epsilon \epsilon_0)$ $\xi = (2,6 \cdot 10^{-2} \text{ м} \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2 \cdot 55 \cdot 10^{-2} \text{ м}) / (3600 \text{ с} \cdot 81 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м} \cdot 115 \text{ В})$
4	Вычислить массовую долю кальция, если из навески 0,9855 г мрамора получено 0,9825 г осадка CaSO <sub>4</sub> .	$\omega \% (\text{Ca}) = m(\text{CaSO}_4) / 100\% / m(\text{CaCO}_3)$ $F_{\text{Ca}/\text{CaCO}_3} = 40/136 = 0,29$ $\omega \% (\text{Ca}) = 0,9825 \cdot 0,29 \cdot 100\% / 0,9855 = 28,91\%$ .
5	Вычислить навеску, необходимую для приготовления 200 мл щавелевой кислоты с массовой долей 0,1 %	$W = m_1 \cdot 100 / m_2$ $W = 0,1 \cdot 100 / 200 = 0,05$

**Код и наименование компетенции:** ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	_____ дисперсных систем – это-способность сохранять постоянство дисперсности и равномерного распределения частиц дисперсной фазы	Устойчивость
2	Объединения частиц в более крупные агрегаты называется процесс: _____	Коагуляцией
3	дисперсная система, в которой дисперсионной средой является газ, а дисперсной фазой – твердые или жидкие частицы с размерами $10^{-7}$ –	Аэрозоль

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
	$10^{-4}$ м это _____	
4	Какой процесс заключается в фильтровании растворов под давлением, превышающем осмотическое, через полупроницаемые мембраны, пропускающие молекулы воды, но задерживающие молекулы или ионы растворенных низкомолекулярных веществ?	Правильный ответ: обратный осмос
5	Наука о деформации и течении тел под действием механических напряжений.	Правильный ответ: Реология,

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Какие из приведенных утверждений <u>неверны</u> ?  А. Коллоидные растворы опалесцируют при боковом освещении.  Б. Частицы коллоидного раствора проходят через животные и растительные мембраны.	1) Верно только А <b>2) Верно только Б</b> 3) Верны оба утверждения 4) Оба утверждения неверны	Ответ: 2
2.	Какие из приведенных утверждений верны?  А. К микрогетерогенным системам относятся суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.  Б. Микрогетерогенные системы не проходят через бумажный фильтр	1) Верно только А 2) Верно только Б 3) Верны оба утверждения 4) Оба утверждения неверны	3
3.	Когезия это:	1. Слипания двух разнородных твёрдых тел или жидких поверхностей за счет межмолекулярных сил. 2. Смешивания двух жидкостей. 3. Слипания двух однородных твёрдых тел. 4. <b>Взаимодействие между молекулами, ионами внутри одной фазы</b>	4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Самопроизвольное уменьшение объёма гели, сопровождающееся отделением жидкости:	А) Генезис Б) Синерезис В) Синергия	2
5.	Процесс обратный коагуляции, в результате которого контакты между частицами в осадке, агрегатах или геле разрушаются и система переходит в состояние свободнодисперсной	1. Пептизация 2. Реставрация 3. Регуляция	1

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие между видами сорбционных процессов и их определением:	<p>1 Абсорбция</p> <p>2 Адсорбция</p> <p>3 Хемосорбция</p> <p>4 Капиллярная конденсация</p>	<p>А) Поглощение одного вещества другим во всем объеме сорбента;</p> <p>Б) Поглощение вещества, сопровождающееся химическими реакциями;</p> <p>В) Ожижение паров в микропористых сорбентах;</p> <p>Г) Изменение концентрации вещества на границе раздела фаз</p> <p>Д) Извлечение вещества из раствора или сухой смеси с помощью растворителя, практически не смешивающегося с исходной смесью.</p>	<p>Правильный ответ:</p> <p>1-А, 2-Г, 3-Б, 4-В</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
2.	Установите соответствие между свойствами и их определениями:	<p>1. Седиментационная устойчивость дисперсных систем</p> <p>2. Агрегативная устойчивость дисперсных систем</p> <p>3. Взаимная коагуляция:</p> <p>4. Коллоидная защита – это:</p>	<p>А) Способность сохранять размер частиц;</p> <p>Б) К оседанию под действием силы тяжести;</p> <p>В) Образование осадка при смешении коллоидов с разным знаком заряда частиц;</p> <p>Г) Процесс коагуляции при добавлении электролита малыми порциями</p> <p>Д) способность некоторых веществ защищать золи от коагуляции;</p>	1-Б 2-А 3-В 4-Д
3.	Установите соответствие между свойствами и их определениями:	<p>1. Тиксотропия;</p> <p>2. Набухание;</p> <p>3. Высаливание</p> <p>4. Контракция</p>	<p>А) Сжатие объема раствора, обусловленное взаимодействием между молекулами воды и спирта при их смешивании</p> <p>Б) Процесс увеличения объема твёрдого или аморфного тела вследствие поглощения им из окружающей среды жидкости или пара.</p> <p>В) Способность уменьшать вязкость (разжижаться) от механического воздействия и увеличивать вязкость</p>	1-В 2-Б 3-Г 4-А

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>(сгущаться) в состоянии покоя.  Г) Переход одного из компонентов жидкого раствора в самостоятельную фазу в результате введения в раствор вещества, снижающего растворимость данного компонента и превращающего раствор в пересыщенный.</p>	
4.	<p>Установите соответствия между понятиями и их определением</p>	<p>1. Смачивание  2.Седиментация  3. Солюбилизация–</p>	<p>А) Осаждение частиц дисперсной фазы (в гравитационном или центробежном полях).  Б) Поверхностное явление, наблюдаемое на границе раздела трёх фаз, одна из которых является жидкостью..  В) Внедрение в состав мицелл ПАВ (растворение во внутренней их части, в ядре) нерастворимых или малорастворимых в дисперсионной среде веществ.  Г) Способность структурированно й дисперсной системы к самопроизвольному восстановлению</p>	<p>Ответ:  1-Б,  2-А,  3-В</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			структуры (вязкости) после её механического разрушения	
5.	Установите соответствие между уравнением реакции и направлением смещения положения химического равновесия при увеличении давления в системе	Уравнение реакции А) $\text{Cl}_2(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{г}) + \text{Q}$ Б) $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) - \text{Q}$ В) $\text{C}(\text{тв.}) + \text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г}) - \text{Q}$ Г) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$	Направление смещения химического равновесия 1) Смещается в сторону продуктов реакции 2) Смещается в сторону исходных веществ 3) Не происходит смещения равновесия	А. - 3 Б. - 3 В.- 2 Г.-1

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Определите порядок протекания коалесценции	1. Стадия - перетекание жидкости из одной капли в другую, благодаря разности капиллярных давлений и зависит от радиусов капель. Капля с меньшим радиусом перетекает в каплю с большим радиусом, всвязи с большим капиллярным давлением. По мере протекания разность капиллярных давлений увеличивается, поэтому перетекание идет с нарастающей скоростью и слияние капель маловязких жидкостей происходит очень быстро. 2. Стадия лимитирующая - сближение двух капель друг с другом. 3. Стадия, образование «перешейка» возле точки касания, связана с увеличением общей поверхности и кинетической энергии капель.	2,3,1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Расположите данные вещества в ряд по убыванию поверхностного натяжения: (1) анилин, (2) бензол, (3) вода, (4) гексан.	1) 1>3>4>2; 2) 4>2>1>3; 3) 3>1>2>4; 4) 3>1>4>2	2,1,5,3,4
3.	Установите последовательность адсорбционной способностью иона	1. F 2. Cl 3. I 4. Br	1,2,4,3
4.	Установите последовательность образования коллоидных растворов рассмотрим на примере химической реакции: $ZnCl_2 + K_2S \rightarrow ZnS + 2KCl$ При условии, что $ZnCl_2$ был взят в избытке, состав конечной системы будет следующим:	1) Образование агрегата в результате слипания молекул $ZnS$ [ $m ZnS$ ] – агрегат 2) Образование коллоидной частицы – гранулы $\{[m ZnS] \cdot n Zn^{2+} \cdot 2(n-x)Cl^- \} 2x + 2(n-x)Cl^-$ – противоионы адсорбционного слоя (слой 2) 3) Образование ядра в результате ионной адсорбции $[m ZnS] \cdot n Zn^{2+}$ – ядро 4) Образование электронейтральной мицеллы $\{[m ZnS] \cdot n Zn^{2+} \cdot 2(n-x)Cl^- \} 2x + 2x Cl^-$ – мицелла $2x Cl^-$ – противоионы диффузионного слоя	1 3 2 4
5.	Установите последовательность электролитов обладающих более сильным коагулирующим действием:	1. нитрат калия, 2. сульфат магния 3. фосфат калия.	3,2,1

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Вычислите поверхностное натяжение на границе раздела бензол - вода после взбалтывания бензола с водой и разделения фаз. Поверхностное натяжение бензола и воды на границе с воздухом соответственно равны 0,0288 и 0,0727 Дж/м <sup>2</sup> .	Вычислим поверхностное натяжение на границе раздела двух жидкостей по правилу Антонова: $\sigma(\mathcal{Ж}1 / \mathcal{Ж}2) = \sigma(\mathcal{Ж}1 / Г) - \sigma(\mathcal{Ж}2 / Г) = 0,0727 - 0,0288 = 0,0439$ Дж/м <sup>2</sup> .
2.	Вычислите коэффициент растекания и определите, будет ли гексан растекаться по поверхности воды, если работа когезии для гексана равна 0,0328 Дж/м <sup>2</sup> , а работа адгезии гексана к воде равна 0,0401 Дж/м <sup>2</sup> ?	Вычислим коэффициент растекания по правилу Гаркинса: $\varphi = WA - WK = 0,0401 - 0,0328 = 0,0073$ Дж/м <sup>2</sup> > 0, следовательно гексан будет растекаться по поверхности воды.
3.	Вычислите поверхностное натяжение анилина при 292 К, если методом наибольшего давления пузырька газа получены следующие данные: давление пузырька при проскакивании его в воду составляет 11,82·10 <sup>2</sup> Н/м <sup>2</sup> , а в анилин равно 7,12·10 <sup>2</sup> Н/м <sup>2</sup> . Поверхностное натяжение воды 72,55·10 <sup>-3</sup> Н/м.	<p><b>Решение:</b> Поверхностное натяжение анилина рассчитываем по уравнению:</p> $\sigma_x = \sigma_0 \frac{p_x}{p_0} = 72,55 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{7,12 \cdot 10^2}{11,82 \cdot 10^2} = 43,7 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$
4.	В разбавленный раствор NaI (вещества А) медленно вводят раствор AgNO <sub>3</sub> (вещество В), в результате образуется AgI (гидрозоля С). Напишите формулу мицеллы, укажите знак заряда коллоидной частицы. Какой из указанных электролитов-коагуляторов: NaF, Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> обладает наименьшим порогом коагуляции для AgI (гидрозоля С)?	<p>1. Рассмотрим образование мицеллы золя иодида серебра при избытке иодида натрия:  <b>Ag NO<sub>3</sub> + NaI (изб) = AgI + NaNO<sub>3</sub></b>          Так как иодид натрия взят в избытке, следовательно, раствор NaI будет являться электролитом-стабилизатором, ионы которого образуют ДЭС: NaI → Na<sup>+</sup> + I<sup>-</sup>          По правилу Фаянса-Панета-Пескова ионы будут являться потенциалопределяющими ионами, тогда ионы – противоионами. I<sup>-</sup> Na<sup>+</sup></p> <p>2. Тогда формула мицеллы золя запишется следующим образом:          {m[AgI]nI<sup>-</sup> (n-x)Na<sup>+</sup>}<sup>x-</sup> x Na<sup>+</sup></p> <p>3. Так как коллоидная частица заряжена отрицательно, то по правилу Шульце – Гарди, коагуляцию образовавшегося золя будут вызывать катионы и тем быстрее, чем больше заряд катиона. Из предложенных электролитов-коагуляторов наибольшим положительным зарядом обладает ион Ca<sup>2+</sup>, следовательно</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		электролит $Ca(NO_3)_2$ будет обладать наименьшим порогом коагуляции.
5.	Гидрозоль сульфида мышьяка содержит 7,2 кг $As_2S_3$ в 1 м <sup>3</sup> золя. Средний диаметр частиц составляет $2 \cdot 10^{-8}$ м. Вычислите: объем дисперсной фазы золя сульфида мышьяка:	$V = (m/\rho) = (7,2/2,8 \cdot 10^3 \text{ м кг}) = 2,57 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ BIOTEХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Информационная среда и цифровая экономика	ОПК-3. Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.	ОПК-3.И-1. Понимает логику и принципы построения алгоритмических структур.	ОПК-3. И-1.3-2. Знает специфику проектных работ в системах автоматизированного проектирования (САПР).
				ОПК-3. И-1.У-2. Умеет использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; использовать современные системы для автоматизированного проектирования.
				ОПК-3. И-1.В-2. Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при проектировании; комплексом средств автоматизации для решения проектных задач; методиками подбора и проведения, необходимых автоматизированных расчетов оборудования для ведения процессов биотехнологических производств.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-3	<p>Раздел 1. Теория моделирования. Программные средства моделирования</p> <p>Тема 1.1. Основные понятия теории моделирования.</p> <p>Тема 1.2. Программные средства моделирования.</p> <p>Раздел 2. Математическое и компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем.</p> <p>Тема 2.1. Основы принятия решений и ситуационного моделирования.</p> <p>Тема 2.2. Возможности применения компьютерных технологий.</p> <p>Тема 2.3. Компьютерные технологии при проектировании технологического оборудования.</p> <p>Тема 2.4. Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем.</p> <p>Тема 2.5. Математическое моделирование биотехнологических процессов.</p> <p>Тема 2.6. Использование компьютерного мониторинга для повышения эффективности работы предприятия.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-3** – Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Как называется совокупность методов обнаружения зависимости между двумя или более случайными признаками или процессами?	корреляционным анализом
2.	Как называется последовательность текстовых строк, используемых процессом моделирования?	поток данных
3.	Расшифровка и толкование аббревиатуры САПР (CAD)?	система автоматизированного проектирования. САД стал особенно важным в области компьютерных технологий с такими преимуществами, как более низкие затраты на разработку продукта и значительно сокращенный цикл проектирования.
4.	Вставьте фразу: «При моделировании периодического процесса биосинтеза при неоднородной биомассе полагают, что лимитирующий субстрат находится в питательной среде ....., а биомасса, загружаемая в аппарат, представляет собой совокупность отдельных агломератов различной массы»	в растворенном виде
5.	Как называется замещение одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта-оригинала?	моделирование

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Математическое описание динамики популяции биологических видов является моделью:	1. математико-динамической 2. биолого-математической 3. математико-биологической.	2
2.	Программа GPSS отображает события, происходящие в процессе работы с системой в окне:	1. "Журнал" 2. "Блоки" 3. "Модель"	1
3.	Уравнение, отражающее удельную скорость роста микроорганизмов:	1. $dN/dT=MN$ 2. $B=C_k \times H_{cх} \times O_m \times N_n \times P_p$ 3. $\mu(s) = \mu_m S / (K_s + S)$ 4. $\Delta = K \times t$ 5. $K_n = M / M_0 \times 100\%$	3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Блок CLOSE предназначен для:	1.передачи текстовой строки потоку данных 2.считывания из потока данных текстовой строки 3.закрытия потока данных	3
5.	Соотношение $F=ma$ является моделью:	1.физической 2.физико-математической 3.математической	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов разработки и исследования моделей на компьютере:	1. необходимо формализованную информационную модель преобразовать в компьютерную модель 2. создается формализованная модель 3. строится описательная информационная модель 4. анализ полученных результатов и корректировка исследуемой модели 5. исследования информационной модели, заключаются в проведении компьютерного эксперимента	3 2 1 5 4
2.	Последовательность фаз роста и развития клеточных культур <i>in vitro</i> :	1. фаза экспоненциального роста 2. индукционный период 3. фаза линейного роста 4. фаза отмирания культуры 5. стационарная фаза 6. фаза замедленного роста	2 1 3 6 5 4
3.	Установите последовательность этапов имитационного моделирования:	1. по законам распределения для отдельных характеристик процесса выбираются случайные значения 2. создается модель и процесс 3. вычисляются параметры исхода процесса при	2 1 3 4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		случайных значениях характеристик 4.в результате N статистических испытаний получают N значений параметров исхода процесса	
4.	Установите последовательность критериев плана эксперимента:	1.порядок проведения вычислений на компьютере 2.объем вычислений на компьютере 3.способы накопления и статистической обработки результатов моделирования	3 2 1
5.	Какой порядок моделирования будет с использованием метода динамики средних:	1.Описать состояния одного элемента системы 2.составить дифференциальные уравнения по правилам 3.составить размеченный граф состояний для одного элемента 4.решить систему дифференциальных уравнений 5.вычислить значения дисперсий и средних квадратических отклонений	1 3 2 4 5

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Соответствие между методологиями моделирования	1. Модели IDEF3 2. Модели IDEF0 3. Модели IDEF4	а) процесс в виде упорядоченной последовательности действий, позволяя одновременно указать связанные с ним объекты б)рассматривает систему как набор действий, каждое из которых преобразует некоторый объект или набор объектов.	1 - б) 2 - а) 3 – в)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			в) методология объектно-ориентированного проектирования.	
2.	Соответствие процессов культивирования микроорганизмов	1. по содержанию кислорода 2. по количеству ферментеров	а) одно-, двух- и многостадийные; б) аэробные и анаэробные	1 - б) 2 – а)
3.	Установите соответствие между технологическими процессами и их описанием:	1. теплообменные процессы 2. массообменные процессы	а) процессы связанные с переносом вещества в различных агрегатных состояниях из одной фазы в другую б) процессы, связанные с переносом теплоты от более нагретых тел или сред к менее нагретым	1 - б) 2 - а)
4.	Установите соответствие между параметром и единицей измерения:	1. Давление 2. Объемный расход 3. Динамическая вязкость	а) Па·с б) Па в) м <sup>3</sup> /с	1 - б) 2 – в) 3 – а)
5.	Соответствие процессов культивирования микроорганизмов	1. по наличию или отсутствию перемешивания 2. по состоянию питательной среды	а) динамические и статические б) поверхностные и глубинные.	1 - а) 2 – б)

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Группа студентов решила создать компьютерную модель бактериальной клетки. Студент, отвечающий за моделирование клеточной стенки бактерии, задался следующим вопросом: «Как питательные вещества проникают внутрь бактериальной клетки через такую плотную структуру, как клеточная стенка?» Помогите разобраться в этом вопросе. 1. Назвать структуры в клеточной стенке бактерий, через которые проникают питательные вещества внутрь клетки. 2. Назвать отличия в строении этих структур у грамположительных и грамотрицательных	1. В клеточной стенке бактерий имеются специальные белки – порины, которые окаймляют каналы, пронизывающие клеточную стенку. Через эти каналы происходит проникновение питательных веществ в клетку. 2. В клеточные стенки грамположительных бактерий входят порины I и III порядка, а грамотрицательных – I и II.

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	бактерий.	
2.	<p>Выберите неверные утверждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многоканальные устройства используются одновременно несколькими транзактами;</li> <li>- каждому объекту соответствуют атрибуты, описывающие его состояние в данный момент времени;</li> <li>- одноканальные устройства могут быть использованными одновременно несколькими транзактами</li> </ul>	одноканальные устройства могут быть использованными одновременно несколькими транзактами
3.	<p>В моделях биотехнологических процессов вместо параметра <math>r</math>, который обычно считается постоянным, часто используют обозначение <math>\mu</math>, называемое удельной скоростью роста плотности (биомассы) популяции микроорганизмов. При моделировании кинетики биомассы предполагается, что на рост влияют, прежде всего, изменения <math>\mu</math>. Укажите основное уравнение роста популяции:</p>	$\frac{dx}{dt} = \mu x$
4.	<p>Студент, отвечающий за моделирование клеточной стенки бактерии, задался следующим вопросом: «Как питательные вещества проникают внутрь бактериальной клетки через такую плотную структуру, как клеточная стенка?» Для этого необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить механизмы проникновения питательных веществ в бактериальную клетку.</li> <li>2. Назвать механизмы проникновения питательных веществ в бактерию, которые проходят с затратой энергии АТФ.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Существует три основных механизма транспорта питательных веществ в бактериальную клетку: простая диффузия, облегченная диффузия и активный транспорт.</li> <li>2. К механизму проникновения питательных веществ в бактерию, которые проходят с затратой энергии АТФ, относится активный транспорт.</li> </ol>
5.	<p>Какой модуль ведет подсчет числа реализаций модели: <math>n=n+1</math> ?</p>	Модуль обеспечения заданной точности и достоверности

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОДУЦЕНТОВ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
	<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК-1.3. Знает теоретические основы общей, неорганической, органической химии, классификации химических соединений и понимает принципы строения вещества;</p>	<p><b>Знает:</b> теоретические основы метаболизма практически важных микроорганизмов при росте на различных органических субстратах; основы регуляции и оптимизации клеточного метаболизма</p> <p><b>Умеет:</b> определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ.</p> <p>анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке.</p> <p><b>Владеет:</b> методами оптимизации и управления клеточным метаболизмом с целью получения БАВ и условий культивирования микроорганизмов.</p>
	<p>ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и</p>	<p>ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.</p>	<p><b>Знает:</b> важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности</p> <p><b>Умеет:</b> выбирать оптимальный метод получения биотехнологической продукции, понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства</p> <p><b>Владеет</b> методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:</p>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.		

Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК-1 ПК-1</p>	<p>Тема 1. Технологические основы биотехнологического процесса.  Тема 2. Культивирование микроорганизмов и характеристика сырья  Тема 3. Хранение промышленных микроорганизмов  Тема 4. Технология получения микробных белковых препаратов  Тема 5. Культивирование микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках  Тема 6. Культивирование микроорганизмов на источниках углеводного сырья  Тема 7. Культивирование микроорганизмов на углеводородном сырье  Тема 8. Культивирование микроорганизмов на кислородсодержащем сырье  Тема 9. Культивирование микроскопических водорослей, биоиндустрия ферментов  Тема 10. Характеристика аминокислот и способы их получения.  Тема 11. Производство L лизина, L –триптофана, L глутаминовой кислоты.  Тема 12. Технология производства липидов микробным синтезом  Тема 13. Современные методы совершенствования биопродуктов.  Клеточная инженерия растений.  Тема 14. Современные методы совершенствования биопродуктов.  Клеточная инженерия животных  Тема 15. Генная инженерия микроорганизмов.  Тема 16. Основные меры по снижению выбросов в атмосферу.  Промышленные стоки</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-1** - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Смесь клеток продуцента, не потребленных питательных веществ и продуктов биосинтеза	Культуральная жидкость
2	Количество кислорода, которое расходуется микроорганизмами при аэробном биологическом разложении веществ, содержащихся в сточных водах при стандартных условиях за определенный промежуток времени	биохимическое потребление кислорода
3	Для выделения клеток из больших объемов культуральной среды применяют:	мембранную фильтрацию
4	В процессе биосинтеза из ферментера непрерывно отбирают небольшие порции культуральной среды и одновременно в него вносят такой же объем питательной среды	Непрерывный процесс ферментации:
5	Подавление синтезированным в избыточном количестве целевым продуктом (часто, антибиотиком), активности биообъекта	«Суицидный эффект», характерный для суперпродуцентов:

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	В качестве микроорганизмов продуцентов белка на этиловом спирте как единственном источнике углерода могут использоваться:	1. бактерии <i>Bacillus subtilis</i> 2. актиномицеты <i>Actinomyces rimosus</i> 3. дрожжи <i>S. utilis</i> , <i>Hansenula anomala</i>	3
2.	Микробиологический контроль биотехнологического производства осуществляется для:	1. определения чистоты культуры микроорганизма 2. определения наличия в субстрате питательных веществ 3. определения безвредной производимой продукции	1
3.	Особенностью схемы культивирования микроорганизмов на природном газе является:	1. подача питательных веществ в жидком состоянии 2. подача питательных веществ в газообразном состоянии 3. подача питательных веществ в кристаллическом состоянии	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Оптимальная температура для синтеза антибиотиков	1. выше 30°C 2. 24-29°C 3. 15-18°C 4. 18-22°C:	2
5.	Какие штаммы не используют в промышленной микробиологии	1. микроорганизмы-паразиты; 2. улучшенные естественным или искусственным отбором 3. в результате изменения мутациями 4. полученные методом клеточной и генной инженерии	1

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность технологических операций процесса производства биопрепаратов живых микроорганизмов микробным синтезом	1. подготовка сырья, 2. упаковка готового препарата 3. сушка биомассы 4. приготовление питательных сред 5. культивирование микроорганизмов 6. выделение биомассы 7. фасовка	1 4 5 6 3 7 2
2.	Процесс создания трансгенного организма осуществляется в следующем порядке	1. Выявление и отбор успешно модифицированных особей. 2. Получение изолированной целевой последовательности ДНК. 3. Внедрение вектора в модифицируемый организм. 4. Создание специального трансгенного вектора на основе данной последовательности.	2 4 3 1
3.	Укажите последовательность этапов очистки ферментов	1. фракционирование, хроматографическими методами 2. освобождение от сопутствующих растворимых веществ 3. освобождению от нерастворимых веществ	3 2 1
4.	Укажите последовательность фаз развития микроорганизмов при периодическом культивировании	1. фаза отмирания 2. стационарная фаза 3. экспоненциальная фаза 4. лаг-фаза 5. фаза замедления	4 3 5 2 1
5.	Установите последовательность этапов деятельности селекционеров при создании высокопродуктивных штаммов бактерий.	1. присвоение номенклатурного названия штамму бактерий 2. получение новой колонии (штамма) и оценка её продуктивности 3. воздействие мутагенами на исходную колонию бактерий 4. отбор бактерий с новыми признаками 5. подбор исходной колонии бактерий	5 3 4 2 1

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе				
1.	Установите соответствие между методами биотехнологии и их примерами:	<table border="1"> <tr> <td>а) человеческий инсулин</td> <td>1. микробиологический синтез</td> </tr> <tr> <td>б) белково - витаминные концентраты</td> <td>2. генная инженерия</td> </tr> </table>	а) человеческий инсулин	1. микробиологический синтез	б) белково - витаминные концентраты	2. генная инженерия	а) 2 б) 1
а) человеческий инсулин	1. микробиологический синтез						
б) белково - витаминные концентраты	2. генная инженерия						

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
2.	Установите соответствие между термином и его определением	а) биокатализ б) метановое брожение в) биоокисление	1. переработка органических отходов с помощью ассоциации метаногенных микроорганизмов в анаэробных условиях. 2. потребление загрязняющих веществ с помощью микроорганизмов или ассоциации микроорганизмов в аэробных условиях. 3. химические превращения вещества, протекающие с использованием биокатализаторов-ферментов	а) 3 б) 1 в) 2
3.	Установите соответствие между промышленными ферментными препаратами и их свойствами	а) уменьшение молекулярной массы к снижению вязкости пектиновых веществ - представителей полисахаридов б) действие проявляется в деполимеризации молекул целлюлозы; в) действие проявляется при гидролизе крахмала и гликогена. г) ускорение гидролиза пептидных связей в белках и пептидах	1. амилалитические 2. протеолитические 3. пектолитические 4. целлюлолитические	а) 3 б) 4 в) 1 г) 2
4.	Установите соответствие между субстратом и микроорганизмом его утилизирующим	а) метанол б) этанол в) метан	1. <i>Methylococcus capsulatus</i> 2. <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> 3. <i>Methylomonas clara</i>	а) 3 б) 2 в) 1
5.	Установите соответствия между синтезируемым веществом и штаммом продуцентом	а) глутаминовая кислота б) фитобактериомицин в) нитрагин г) боверин	1. <i>Rhizobium</i> 2. <i>Beauveria bassiana</i> 3. <i>Actinomyces lavendulae</i> 4. <i>Corynebacterium glutamicum</i>	а) 4 б) 3 в) 1 г) 2

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Для получения чего культивируют дрожжи-сахаромицеты в аэробных условиях при избытке углеводов в питательной среде, сниженном количестве азота и оптимальном содержании кислорода (максимум 2%)	Провитамина D <sub>2</sub>
2	Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов	<p>В зависимости от источника технология получения ферментных препаратов имеет свои особенности. При извлечении ферментов из растительного сырья и животных тканей технология сводится к экстракции энзимов и очистке их от сопутствующих балластных веществ.</p> <p>Технология ферментных препаратов микробного происхождения более сложная, так как дополнительно включает этапы культивирования микроорганизмов - продуцентов ферментов, в том числе этапы получения посевного материала и производственной культуры соответствующего микроорганизма.</p>
3	Какие штаммы-деструкторы применяют при очистке промышленных стоков в «часы пик»?	Не стабильные генно-инженерные штаммы
4	При промышленном получении рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма.	<p>Успехи генетической инженерии привели к тому, что свыше 100 белков человека могут сохранять свою видоспецифичность. Они нарабатываются как лекарственные средства путем микробиологического синтеза. При выборе микроорганизмов необходимо наиболее полно изучить геном, подробно исследовать метаболизм на уровне вида, чтобы микроорганизм обладал умеренной патогенностью, был способен расти в условиях производства на недефицитных и экономически доступных средах. Избранные в качестве предполагаемых продуцентов микроорганизмы оцениваются и изучаются уже на уровне конкретных штаммов. При необходимости штаммы могут быть усовершенствованы методами генетической инженерии, что позволяет свести к минимуму вероятность протеолиза чужеродных белков, гидролиза чужеродной информационной РНК и «исключения» чужеродных генов из генома.</p>
5	За счет чего осуществляется поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в хемостате?	За счет поддержания концентрации одного из компонентов питательной среды на определенном уровне.

**Код и наименование компетенции:** ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза,

биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Культивирование с последовательным или каскадным расположением нескольких биореакторов	Многостадийное культивирование
2	Метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов	Клеточная инженерия
3	Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря:	экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов.
4	Метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК	Генная инженерия
5	В биотехнологии понятию «биообъект» соответствует следующее определение:	организм, продуцирующий БАВ

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Кишечная палочка как рекомбинантный продуцент для производства человеческого инсулина продуцирует:	1. человеческий инсулин с правильной укладкой дисульфидных мостиков 2. проинсулин с правильной укладкой дисульфидных мостиков 3) отдельно цепи А и В инсулина 4) продуцирование внеклеточных метаболитов	3
2.	В каком году было показано, что с помощью микроорганизмов можно получать витамин В <sub>12</sub>	1. 1928; 2. 1938; 3. 1948; 4. 1978	3
3.	Питательные среды для культур растительных клеток отличаются от питательных сред для микроорганизмов и клеток животных обязательным наличием:	1. углеводов 2. соединений азота и фосфора 3. сыворотки из эмбрионов телят 4. фитогормонов	4
4.	При помощи каких организмов можно увеличить синтез аминокислот	1. прототрофные мутанты 2. ауксотрофные мутанты 3. фототрофы 4. хемотрофы	2
5.	Разработанные технологии рекомбинантного α-интерферона основаны на экспрессии гена	1. в культуре клеток яичников китайского хомячка 2. в культуре клеток растений 3. в клетках пекарских дрожжей 4. в клетках Pseudomonas	3

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между фазами роста микроорганизмов и их характеристикой	а) отмирания, б) лаг-фаза в) экспоненциальная г) стационарная д) сохранение популяции	1. уменьшение и изменение клеток 2. равновесие между числом образующихся и отмирающих клеток 3. адаптация к новым условиям 4. максимальное увеличение клеток в культуре (2n) 5. образование спор	а) 1 б) 3 в) 4 г) 2 д) 5
2.	Установите соответствие между отдельными свойствами и группой свойств	а) культуральные б) морфологические в) антигенные г) биохимические	1. форма клетки 2. способность расщеплять углеводы и высокоатомные спирты 3 способности вызывать иммунный ответ 4 характер роста на питательных средах	а) 4 б) 1 в) 3 г) 2
3.	Установите соответствие между группой методов способу дезинтеграции клеток	группа методов: а) биологические б) физические в) энзимические г) химические	способ: 1. обработка ферментам 2. действием кислот 3. замораживанием-оттаиванием 4) бактериофагом	а) 4 б) 3 в) 1 г) 2
4.	Установите соответствие между антибиотиком и временем его биосинтеза	а) окситетрациклин б) гигромицин Б в) хлортетрациклин г) бацитрацин	1. 30-40 ч. 2. 100-120 ч 3. 8—9 сут. 4. 60—70 ч.	а) 2 б) 3 в) 4 г) 1
5.	Установите соответствие между штаммом-продуцентом и антибиотиком	а) Actinomyces hidrosopicus б) Actinomyces lavendulae в) Actinomyces aurefasiens г) Actinomyces rimosus	1. окситетрациклин 2. гигромицин 3. хлортетрациклин 4. фитобактериомицин	а) 2 б) 4 в) 3 г) 1

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Расположите в последовательности этапы получения посевного	1. посевная культура, выращенная в посевном аппарате. 2. посевная культура, выращенная в	4 3 2 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	материала при глубинном методе культивирования продуцентов ферментов	инокуляторе 3 маточная культура, выращенная в колбах на качалке 4. исходная культура продуцента в пробирке	
2.	Установите последовательность этапов создания генно-модифицированного штамма бактерии.	1. Введение рекомбинантных плазмид в клетки бактерий. 2. Получение гена, кодирующего инсулин, из клетки поджелудочной железы. 3. Культивирование исходных клеток поджелудочной железы. 4. Получение рекомбинантной плазмиды. 5. Встраивание с помощью ферментов нужного гена в плазмиду	3 2 5 4 1.
3.	Установите последовательность приготовления питательной среды для промышленного производства	1. взвешивание компонентов, согласно рецепта смешивание всех компонентов 2. стерилизация 3. доведение водой до заданного объема среды 4. проверка на основные параметры (рН, сухое вещество и т.д.) 5. растворение сухих компонентов в воде	1 5 4 3 2
4.	Расположите в правильной последовательности периоды выращивания поверхностной культуры при производственном культивировании продуцентов ферментов	1. происходит быстрый рост мицелия, Клетки потребляют основное количество питательных веществ, очень энергично дышат и выделяют большое количество тепла, которое необходимо отводить 2. процессы обмена ослабевают, тепла выделяется меньше, но образование фермента все еще происходит, а у большинства видов аспергиллов начинается образование конидий. 3. происходит набухание конидий и их прорастание	3 1 2
5.	Установите последовательность этапов клонирования овцы.	1. Удаление ядра из яйцеклетки. 2. Формирование зародыша. 3. Выделение яйцеклетки из овцы. 4. Получение генетически идентичных особей. 5. Пересадка соматического ядра в яйцеклетку.	3 1 5 2 4

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Какие этапы работы в биотехнологическом производстве предполагает подготовительная стадия?	На предферментационной стадии осуществляют хранение и подготовку культуры продуцента (инокулята), получение и подготовку питательных субстратов и сред, ферментационной аппаратуры, технологической и рециркулируемой воды и воздуха. В отделении чистой культуры осуществляют хранение производственных штаммов и обеспечивают их реактивацию и наработку инокулята. При выращивании посевных доз инокулята проводят последовательное наращивание биомассы продуцента в колбах, бутылках, далее в серии последовательных ферментеров. Каждый последующий этап данного процесса отличается по объему от предыдущего обычно на порядок. Полученный инокулят, по стерильной посевной линии направляется далее в аппарат, в котором реализуется ферментационная стадия. Приготовление питательных сред осуществляется в специальных реакторах, оборудованных мешалками. Дозирование питательных компонентов подбирается и осуществляется индивидуально на каждом производстве в соответствии с технологическим регламентом конкретного процесса.
2.	При культивировании на углеводородных средах перспективно использование в качестве продуцента <i>Candida maltosa</i> . Что получают в результате ферментации?	При культивировании на углеводородных средах в качестве продуцента используют <i>Candida maltosa</i> , полученная липидная фракция называется «микробный жир» для получения убихинонов и витамина D <sub>2</sub>
3.	Аппарат, в котором осуществляются биохимические преобразования сырьевых компонентов с целью получения целевых продуктов путем культивирования живых объектов – клеток микроорганизмов, растений и животных и/или биоконверсии или биотрансформации исходных материалов (веществ) с помощью специфических химических реакций, осуществляемых управляемым путем	Ферментер
4.	Промышленность выпускает кормовые препараты хлортетрациклина в виде биовита-20, биовита-40 и биовита-80, содержащие соответственно чистого антибиотика 20, 40 80г в 1 кг препарата и одновременно 3, 5, 8 мкг витамина В <sub>12</sub> в 1г препарата. Что и когда вносят для повышения выхода витамина В <sub>12</sub>	На стадии основной ферментации для повышения выхода витамина В <sub>12</sub> в питательную среду добавляют хлорид кобальта из расчета: 1 г на 1 м <sup>3</sup> среды.
5.	Какими особенностями характеризуется промышленное	Отличительной особенностью вирусов является то, что они могут размножаться только в

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	<p>производство вирусных энтомопатогенных препаратов?</p>	<p>живой ткани. Это создает определенные трудности в организации промышленного производства таких энтомопатогенов, Производство любого из вирусных препаратов начинают с разведения насекомого-хозяина на искусственных питательных средах, обеспечивающих их физиологически здоровое состояние. На определенной стадии развития (обычно на стадии гусеницы) насекомых заражают, добавляя вирусную суспензию к корму. При этом инокулят предварительно получают от нескольких больных личинок.</p> <p>После заражения насекомых выдерживают в строго определенных условиях, обеспечивающих максимальное накопление вируса в его тканях. Через 7—9 сут собирают мертвые и отмирающие личинки, подсушивают их при 33—35°С, измельчают механическим способом для вывода телец-включений из тканей. К полученной массе добавляют физиологический раствор или дистиллированную воду из расчета 1 мл на гусеницу, взвесь измельченных тканей фильтруют.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2023 – 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) <i>(при наличии)</i>	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ от 11.04.2023 №85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	6

ВЛАДИКАВКАЗ  
2023год

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника		
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории;	ИД 1.1. опк-1. Способен использовать математические методы для решения эконометрических задач	Знает математические методы решения эконометрических задач
			Умеет анализировать и прогнозировать результаты математических расчетов
			Владеет методикой построения, анализа, применения и интерпретации математической модели для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов
		ИД 1.2 опк-1. Умеет применять знания разных областей математики в экономической, организационной и управленческой теории	Знает методы сбора, обработки и анализа математической информации для решения управленческих задач
			Умеет решать профессиональные задачи, используя методики обобщения и критического анализа в реализации мероприятий инновационного развития организации
			Владеет методикой построения математически знаний для использования в управленческой теории
ИД 1.3 опк-1.Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области управленческой	Знает методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		

		теории;	Умеет применять знания основных законов математических и естественных наук.
			Владеет методикой анализа основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	<p>Тема 1. Определители и решение систем уравнений. Матрицы</p> <p>Тема 2. Кривые второго порядка</p> <p>Тема 3. Векторы и их скалярное произведение. Векторное и смешанное произведение. Уравнение плоскости и поверхности</p> <p>Тема 4. Предел функции. Производная функции.</p> <p>Тема 5. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков</p> <p>Тема 6. Неопределенный интеграл</p> <p>Тема 7. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.</p> <p>Тема 8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.</p> <p>Тема 9. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка</p> <p>Тема 10. Числовой ряд. Признаки сходимости ряда</p> <p>Тема 11. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-1 - способность повышать уровень своей профессиональной компетентности**

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Чуму равен определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}$ ?	11
2	Если в определителе 3-го порядка два каких-либо столбца поменять местами, то определитель...	не изменится
3	Дано: $Z = X + 2Y$ , $M(X) = 7$ , $M(Y) = 5$ . Найти $M(Z)$	17
4	Доля изделий высшего сорта равна 31%. Найти наивероятнейшее число изделий высшего сорта в партии из 75 изделий	23
5	Чуму равен модуль вектора $\overline{AB}$ , если $A(1;2;1)$ и $B(-1;5;7)$	49

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Произведение двух бесконечно малых последовательностей есть	1) бесконечно малая последовательность; 2) бесконечно большая последовательность; 3) ограниченная последовательность; 4) неограниченная последовательность.	1
2.	Бесконечно малые величины – это величины, стремящиеся	1) к конечному пределу; 2) к нулю; 3) к очень малому значению; 4) к единице.	2
3.	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 4x} =$	1) 0; 2) -2; 3) 1; 4) 2.	4
4.	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{25x^3 - 1 + 4x}{9x^2 - x + 3 - 5x^3}$	1) 5; 2) $\infty$ ; 3) -5;	3

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
		4) 0.	
<b>5.</b>	Что является графиком биномиального распределения?	1. гистограмма 2. парабола беспошлинно торговали 3. полигон 4. интегральная кривая	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Восстановите последовательность схему исследования функции	1. найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика 2. найти область определения функции 3. найти промежутки убывания и возрастания, экстремумы функции 4. исследовать функцию на непрерывность	2 4 3 1
2.	Расположите последовательность вывода производной функции $y = f(x)$	1. предел отношения приращения функции $\Delta y$ к приращению аргумента $\Delta x$ 2. приращением функции $\Delta f$ 3. приращением аргумента $\Delta x$ 4. отношения приращения функции $\Delta y$ к приращению аргумента $\Delta x$	3 2 4 1
3.	Восстановите последовательность правила нахождения обратной матрицы	1. находим матрицу $A^T$ 2. строим присоединённую матрицу $A^*$ 3. вычисляем алгебраические дополнения всех элементов матрицы 4. вычислим определитель матрицы	4 1 3 2
4.	Восстановите последовательность замены переменной интегрирования	1. $\varphi(t)$ непрерывна при $t \in (\alpha; \beta)$ , на интервале $x \in (a; b)$ , 2. дифференцируемая при $t \in (\alpha; \beta)$ ; 3. имеет обратную функцию $t = \varphi^{-1}(x)$ 4. выбрать такую	4 1 2 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		функцию $x = \varphi(t)$ ,	

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Производная функции $y = f(x)$ равна:	а) $y = \cos^2 x$ б) $y = -\sin^3 x$ в) $y = \sqrt{2-3x^2}$ г) $y = x^3 + 2x^2 - 4$	1. $y' = -\frac{3x}{\sqrt{2-3x^2}}$ 2. $y' = -\sin 2x$ 3. $y' = -3\sin^2 x \cdot \cos x$ 4. $y = 3x^2 + 4x$	а) 2 б) 3 в) 1 г) 4
2.	Установите соответствие между неопределённым интегралом и ответом	а) $\int \frac{dx}{x^3}$ б) $\int (8x^7 + 4) dx$ в) $\int \left(2x - \frac{1}{x}\right) dx$ г) $\int \frac{dx}{5-x^2}$	1. $x^2 + \ln x  + C$ . 2. $-\frac{1}{2x^2} + C$ . 3. $x^8 + 4x + C$ . 4. $-\frac{1}{2} + \ln 5-x^2  + C$ .	а) 2 б) 3 в) 1 г) 4
3.	Установите соответствие между определённым интегралом и ответом	а) $\int_0^4 3x^2 dx$ б) $\int_0^{\pi/6} \sin 3x dx$ в) $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$ г) $\int_1^2 (6x^2 + 1) dx$	1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{\pi}{12}$ 3. 64 4. 15	а) 3 б) 1 в) 2 г) 4
4.	Определить вид дифференциального уравнения 1-го порядка	а) $(x^2 + y^2)dx + xydy = 0$ б) $y' + \frac{y}{x} = xy^4$ в) $y' - \frac{2x}{x^2+1}y = x\sqrt{x^2+1}$ г) $y(x+3)dx + (y+3)xdy = 0$	1. с разделяющимися переменными 2. линейное 3. однородное 4. уравнение Бернулли;	а) 3 б) 4 в) 2 г) 1
5.	Установите соответствие дифференциального уравнения и ответа	а) $y'' + 6y' + 9y = 0$ б) $y'' - 6y' + 8y = 0$	1. $y = C_1 + C_2 e^{3x}$ 2. $y = C_1 e^{-3x} + C_2 x e^{-3x}$ 3.	а) 2 б) 3 в) 4 г) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		в) $y'' - 10y' + 25y = 0$ г) $y'' - 3y = 0$	$y = e^x C_1 \cos 3x + e^x C_2 \sin 3x$ 4. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{4x}$	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	В урне жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого, наудачу извлеченного жетона, не содержит цифры 6	0,81
2	В урне 3 белых, 2 черных и 5 красных шаров. Какова вероятность, что вынутый шар окажется не черный?	0,8
3	Чтобы получить 50%-ный раствор кислоты, надо к 30 г 15 %-го раствора кислоты добавить 75 %-ный раствор этой кислоты. Найдите количество 75 %-ного раствора кислоты, которое надо добавить.	42 г
4	Два повара могут выполнить некоторую работу за 6 ч. Если бы один первый выполнил 60% всей работы, а затем один второй – оставшуюся часть, то они затратили бы 12ч. Сколько времени нужно каждому для того, чтобы выполнить эту работу одному?	10ч и 15ч
5	Пористое нерастворимое вещество, содержащее в своих порах 2 кг соли, погружается в 30 л воды. Через 5 мин растворяется 1 кг соли. Через какое время растворится 99% первоначального количества соли.	10,5 минут.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) <i>(при наличии)</i>	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	<b>ОПК-7.1.</b> Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовок и анализируемых объектов.	<b>ОПК-7. И-1.3-1.</b> Знает основные принципы организации научной деятельности; алгоритм научного исследования; правильность оформления результатов научных исследований специфику и структуру научной деятельности; объекты и субъекты научных исследований; методологию и методики научных исследований.
		<b>ОПК-7.И-4.</b> Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе.	Знать: базовые методы научных исследований.  базовые принципы в области производства и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе.  Уметь: применять методы научных исследований; применять фундаментальные знания техники и технологий для решения научно-исследовательских и научно-производственных задач в области производства продуктов  Владеть: владеет методами научных исследований; разделами техники и технологии, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в области биотехнологии
Исследования, культура эксперимента		<b>ОПК-7.И-5.</b> Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения	<b>Знать:</b> общие принципы анализа и подготовки проб; органолептические, физические, физико-химические и биохимические методы анализа для оценки качества и безопасности сырья, пищевой продукции. <b>Уметь:</b> проводить отбор проб, подготовку проб к измерению; применять органолептические, физические, физико-химические и

		<p>исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.</p>	<p>биохимические методы анализа для оценки качества и безопасности сырья, пищевой продукции и биологически активных веществ и добавок; использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности.  <b>Владеть:</b> современными методами научного исследования в предметной сфере; навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.</p>
--	--	---	---

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.</p>	<p>Тема 1. Введение. Основные направления научных исследований в биотехнологии</p> <p>Тема 2. Структура процесса исследования</p> <p>Тема 3. Информационное обеспечение научной работы</p> <p>Тема 4. Основные методические приемы по постановке экспериментов в биотехнологии</p> <p>Тема 5. Условия, обеспечивающие достоверность постановки опытов по биотехнологии</p> <p>Тема 6. Проведение опытов по изучению роста микроорганизмов</p> <p>Тема 7. Дисперсионный анализ данных многофакторных опытов</p> <p>Тема 8. Подготовка научных кадров высшей квалификации</p> <p>Тема 9. Основные требования к диссертациям и авторефератам диссертаций</p> <p>Тема 10. Ученые степени и ученые звания</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	_____ не является методом построения и обоснования теоретического знания.	Ответ: Систематизация
2.	Объектом научного исследования называется	Ответ: материальная или идеальная система, подвергаемая изучению
3.	Одной из целей применения методологического знания в познавательной деятельности является:	Ответ: развитие мыслительных способностей специалистов
4	Экспериментальное исследование имеет следующую основную цель — ...	Ответ: получение принципиально новой информации
5	В научном познании истинность является:	Ответ: центральным, наиболее сильным регулятивом научной деятельности

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Однофакторные исследования	<p>1. направлены на выявление одного, наиболее существенного аспекта</p> <p>2. проводятся с целью решения проблемы</p> <p>3. их цель - точное повторение эксперимента предшественников</p>	1
2.	Для проверки адекватности полученных статистических моделей определяются абсолютные и относительные погрешности в каждом из опытов. В каких единицах измеряется относительная погрешность:	<p>1. в тех же единицах, что и фактор</p> <p>2. в тех же единицах, что и</p>	3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		отклик 3.в долях или процента	
3.	Что представляет собой вид абстрагирования называемый идеализацией:	1.это замещение реальной ситуации идеализированной схемой для упрощения изучаемой ситуации и более эффективного использования методов и средств исследования 2.это образование понятий путем объединения предметов, связанных по своим свойствам в особый класс 3.все перечисленное 4.это выделение свойств неразрывно связанных с предметами, для вычленения и четкой фиксации исследуемого явления	3
4.	Особенность любой регрессионной (статистической) модели состоит в следующем:	1.подобная модель не может точно описать поведение объекта в любом конкретном опыте 2.подобная модель может точно описать поведение объекта в любом конкретном опыте 3.подобная модель является физическим объектом	2
5.	К какому типу относится измерение, при котором значение измеряемой величины отсчитывается по соответствующей шкале прибора:	а.прямое б.косвенное с.замкнутое d.регрессионное	1

### Задания на установление последовательности

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Распределите этапы работы перед началом научных исследований	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сформулировать проблему;</li> <li>2. собрать и классифицировать имеющиеся факты в отношении данной проблемы;</li> <li>3. выбрать метод исследования;</li> <li>4. провести исследование;</li> <li>5. довести их до научной общественности (опубликовать).</li> <li>6. обобщить результаты;</li> </ol>	1,2,3,4,6,5
2	Распределите аспекты написания аннотации должна включать следующие:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. постановку проблемы, пути её решения</li> <li>2. актуальность исследования, ,</li> <li>3. методы или методологии,</li> <li>4. достигнутые результаты</li> <li>5. выводы.</li> </ol>	2,1,3,4,5
3	Определите последовательность эмпирического познания.	а) Наблюдение – это целенаправленное изучение объекта познания с целью получить информацию	А,в,б,г,

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>о его форме, свойствах и отношениях.</p> <p>б) Эксперимент – изучение явлений в контролируемых и управляемых условиях.</p> <p>в) Описание – познавательная операция, состоящая в фиксации результатов опыта (наблюдения или эксперимента) с помощью определенных систем обозначения, принятых в науке.</p> <p>г) Сравнение – познавательная операция, выявляющая сходство или различие объектов (либо ступеней развития одного и того же объекта), т. е. их тождество и различия</p>	
4	<p>Установите последовательность трех этапов для параметрической идентификации кодированного уравнения регрессии методом регрессионного анализа:</p>	<p>1. проверка адекватности кодированного уравнения регрессии с использованием F – критерия Фишера.</p> <p>2. оценка значимости кодированных коэффициентов регрессии с использованием t – критерия Стьюдента;</p> <p>3. определение кодированных коэффициентов уравнения регрессии методом наименьших квадратов;</p>	3,2,1

**Задания на установление соответствия**

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1	Установите соответствие между понятием и определением	А) предположение, при котором на основе ряда факторов делается вывод о существовании объекта, связи или причины явления, причем вывод этот нельзя считать вполне доказанным.	1) <i>Теория</i> –	А – 3 Б - 1 В - 2 Г – 4
		Б) логически обобщенное знание, концептуальная система знаний, которая адекватно и целостно отражает определенную область действительности.	2) <i>Аксиома</i>	
		В) положение, которое является исходным, недоказываемым в данной теории и из которого выводятся все остальные предположения по заранее фиксированным правилам.	3) <i>Гипотеза</i>	
		Г) это объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая связь между явлениями, процессами	4) <i>Закон</i> 5) <i>Принцип</i>	

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
2	Установите соответствие Согласно источнику, американского психолога Альберта Каца между понятия тип учёных и определением	А) Инициаторы	1) Производят наиболее неприятное впечатление на окружающих. Они недисциплинированные, надменные и замкнутые. Их, как правило, не интересуют события, происходящие вокруг них. Тем не менее они обладают даром извлекать смысл из того, что, на первый взгляд, кажется бессмыслицей. Они любят простоту и предпочитают работать над проблемами, которые могут иметь элегантное и строгое решение.	А – 3 Б - 5 В - 2 Г – 1
Б) Методологи	2) Спокойны и обязательны, возможно, они имеют более скромный интеллектуальный потенциал, чем ученые других групп. Их талант состоит в умении решать уже поставленные проблемы.			
В) Исполнители	3) Обладают быстрым умом, у них возникает множество удачных идей, но они не любят обдумывать детали и придавать своим мыслям строгую законченную форму. Они серьезны и вдумчивы, но, имея большие амбиции, бывают часто тщеславны и заносчивы.			

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		Г) Эстеты	5) В наибольшей степени наделены творческими способностями. Они эмоциональны, непринужденны, скромны в общении с другими	
3	Установите соответствие между определением и его формулировкой :	1. Биотехнология	Научная и практическая деятельность человека по улучшению старых и выведению новых пород сортов и штаммов микроорганизмов.	1 – в 2 – б 3 – а
2. Сорт растений	совокупность культурных растений одного вида, искусственно созданная человеком и характеризующаяся наследственно стойкими особенностями строения и продуктивности	3. Селекция	В. использование живых организмов и биологических процессов в производстве.	
4	Установите соответствие между понятиями и формулировкой	А) математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания.	1. Выборка-	
Б) это совокупность всех мыслимых результатов наблюдений над случайной величиной, которые в принципе могут быть приведены в данных условиях.	2. Дисперсия			

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		В) конечный набор значений случайной величины, полученный в результате наблюдений и взятый из генеральной совокупности.	3. Генеральная совокупность	
			4. Объем.	
5	Установите соответствие между понятием и определением	1. небольшая книга (1-3 печ. листа) обычно издаваемая в мягком переплете и, как правило, обычно посвященная одной теме.	А <i>Статья</i>	1 б 2 а 3 в 4 г
		2. ограниченного объема (до 8-10 стр.) публикация результатов исследований в научных, научно-производственных журналах, сборниках научных трудов.	Б) <i>Брошюра</i>	
		3. научная работа, представляемая на соискание ученой степени кандидата или доктора наук и публично защищаемая соискателем (диссертантом).	В) <i>Диссертация</i> (	
		4. краткая характеристика произведения печати (книги, статьи).	Г) <i>Аннотация</i> устное изложение результатов исследований в течение 10-15 минут. Из-за недостатка времени выделяют самое главное: научное и практическое значение	

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			темы, основные результаты, выводы и предложения. Не следует излишне мельчить и увеличивать количество рассматриваемых вопросов, так как это рассеивает внимание слушателей и нарушает стройность доклада.	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	<p><i>Сущность</i> постановки опытов методом латинского квадрата в том, что каждая группа последовательно получает изучаемые факторы таким образом, что в один и тот же период животные разных групп получают разные факторы. При постановке опытов методом латинского квадрата необходимы следующие условия:</p>	<p><input type="checkbox"/> количество периодов должно точно соответствовать количеству изучаемых факторов и количеству формируемых групп.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• число животных в опыте должно быть кратным числу периодов опыта, или числу изучаемых факторов. Например, при трех периодах – 3, 6, 9, при четырех – 4, 8, 12 и т.д.</li> <li>• все подопытные животные должны быть сохранены до конца опыта, в противном случае сильно осложняется математическая обработка;</li> <li>• для опыта отбирают животных – аналогов и распределяют по группам по принципу случайности;</li> <li>• в начале опыта – уравнительный период, когда животные всех групп получают основной комплекс (ОК), или основной рацион (ОР). В опытные периоды каждая из групп последовательно дополнительно к основному комплексу получает изучаемые факторы.</li> </ul>
2	Повторность опыта – необходимый критерий доказательства объективности полученных результатов. Для наиболее ответственных опытов их повторение является необходимостью.	Научно-хозяйственные опыты должны иметь не менее двух повторностей. Повторные опыты можно проводить в те же календарные сроки в течение двух смежных лет.
3	Перечислите основные формы научно-исследовательской работы студентов	Основными формами НИРС являются: предметные кружки, исследовательская и научно-

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		исследовательская работа студентов, краевые конференции, учебно-исследовательская работа студентов, курсовые и дипломные работы.
4	Кто организует, руководит и выполняет научно- исследовательскую работу	<p>Руководство научно-исследовательской работой обучающихся осуществляют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ведущие научно-педагогические работники университета — профессора, доценты, старшие преподаватели;</li> <li>• координаторы по науке — ответственные за организацию научно-исследовательской работы на факультете университета.</li> </ul>
5	Приведите общие требования к литературному оформлению научной работы	<p>Результаты научной работы должны быть оформлены в соответствии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– четкость построения и логическая последовательность из-ложения материала;</li> <li>– краткость и точность формулировок, исключаящие неодно-значные толкования;</li> <li>– конкретность изложения результатов исследований;</li> <li>– доказательность выводов, они должны вытекать из соб-ственных исследований;</li> <li>– обоснованность рекомендаций, их конкретность.</li> </ul>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И СЕРТИФИКАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1	Разработка документации	ОПК-6. Способен разрабатывать составные части технической документации, связанных с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил.	ОПК-6.1. Знает основы стандартизации, сертификации аналитических методик, целевой продукции и производства	Знает: -основные положения стандартизации, сертификации; понятия, термины и их определения, подтверждения соответствия; Умеет: -анализировать и совершенствовать методики современных биотехнологических производственных операций на производстве; обрабатывать полученные данные Владеет: -основами стандартизации и сертификации и аналитическими методиками, определения качества целевой продукции;	
1			ОПК-6.2. Умеет использовать нормативно-правовые акты при работе с документацией	Знает: нормативную документацию и международные правила и стандарты в профессиональной сфере при разработке и внедрении новых	

				<p>технологии, реализации конкурентных проектов и продукции</p> <p>Умеет: оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и готовить отчетные документы;</p> <p>использовать электронные системы хранения и управления базами данных</p> <p>нормативно-технической документации</p> <p>Владеет: <b>навыками проведения идентификации технологических и методических решений с целью выявления и оформления интеллектуальных прав на вновь созданные и выявленные способы, методы, образцы, товарные знаки</b></p>	
	<p><b>Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности</b></p>	<p>ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов</p>	<p>ПК-2.3. Владеет приемами химико-аналитического и микробиологического контроля биотехнологических производств, определения содержания продуктов</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы контроля биотехнологических производств.</p> <p><b>Уметь:</b> определять содержание продуктов биосинтеза.</p> <p><b>Владеть:</b> стандартными и сертификационным и методами испытания сырья, готовой продукции.</p>	

		биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.	биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах.		
--	--	---	--	--	--

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-6	Тема: Характеристика основных этапов биотехнологических производств.
	Тема: Выделение и поддержание чистой культуры штамма-продуцента Питательные среды. методы контроля бактериологических питательных сред
	Тема: Сертификация биотехнологических производств.
	Тема: Получение целевых продуктов
	Тема: Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора»
	Тема: Защита интеллектуальной собственности при создании инновационных биотехнологических продуктов
	Тема; Организационные основы безопасности жизнедеятельности на предприятиях биотехнологической промышленности
	Тема: Источники опасности на биотехнологических производствах

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-6. Способен разрабатывать составные части технической документации, связанных с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это...	технические условия+
2	Нормативный документ, который разработан на основе консенсуса, принят признанным соответствующим органом и устанавливает для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области – это...	Стандарт
3	Комплексная стандартизация – это ...	установление и применение системы взаимосвязанных требований к объекту стандартизации
4	Принципом стандартизации не является	согласованность
5	Цель международной стандартизации - это	устранение технических барьеров в торговле

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	GLP регламентирует:	а) лабораторные исследования; б) планирование поисковых работ; в) набор тестов при предклинических испытаниях; г) методы математической обработки данных	а
2.	Цель стерилизации питательных сред:	а) разрушение бактериальных спор б) стабилизация качественного и количественного состава в) обеспечение дыхания	а

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		микроорганизмов-биообъектов	
3.	Питательные среды стерилизуют:	а) облучением б) насыщенным паром+ в) радиацией в малых дозах г) обработкой антисептиками	б
4.	Максимальное количество целевого продукта получается:	а) при низкой конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов б) при максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов б) в процессе биосинтеза при непрерывном культивировании в) в процессе биосинтеза при периодическом культивировании	б
5.	Каким Федеральным законом регулируются отношения, возникающие при оценке соответствия объекта требованиям технических регламентов?	А . «О сертификации продукции и услуг» б. «О защите прав потребителей» в. «О стандартизации» г.«О техническом регулировании»	г

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Укажите последовательность стадий биотехнологического процесса	1. «ВР» – стадии вспомогательных работ; 2. «УМО» – стадии упаковки, маркировки, отгрузки готового продукта; 3. «ТП» – стадии основного технологического процесса; 4. «ОБО» – стадии обезвреживания отходов; 5. «ПО» – стадии переработки и обезвреживания отходов. 6. «ОБВ» – стадии обезвреживания технологических и вентиляционных выбросов в атмосферу;	1,6,3,5,2,4
2.	Восстановите последовательность фаз размножения клеток на жидкой питательной среде	1. Лаг-фаза(фаза покоя); 2. Стационарная фаза. 3. Фаза отмирания. 4. Экспоненциальная фаза	1,4,3,2
3.	Из каких этапов состоит выделение целевого продукта?	1. Приготовление торговой формы биопрепарата 2. Очистка (удаление загрязняющих компонентов и примесей) 3. Сбор и фильтрация материала 4. Первичное улавливание 5. Замена буфера и концентрирование 6. Биоконъюгация	3,4,5,2,6,1
4.	Определите порядок основных этапов разработки технической документации относятся:	1.Формирование требований к документации составление текста документации 2.Формирование целей и задач разработки	2,1,4,3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		определение предмета документирования 3. Передача комплекта документации предприятию – заказчику 4. Согласование документации с предприятием — заказчиком	
5.	Расположите схему последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биотехнологический продукт.	1. Подготовительные операции 2. Методы стерилизации питательных сред. 3. Стерилизация ферментационного оборудования. 4. Комплексные и синтетические питательные среды.	1,4,2,3

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Соотнесите этапы сертификации производства	а) Предварительная оценка; б) Представление предприятием заявки на сертификацию производства; в) Разработка методики сертификации производства; г) Проверка производства; д) Инспекционный контроль за сертифицированным производством. е) Оформление сертификата соответствия на производство;	1. 2этап 2. 1этап 3. 3этап 4. 4этап 5. 6этап 6. 5этап	а) 2 б) 1 в) 3 г) 4 д) 6 е) 5
2.	Соотнесите стадии и этапы разработки технологической документации	а) Техническое предложение б) Эскизный проект в) Технический проект	1) Разработка технического проекта с присвоением документам литеры «Т».	а) 3 б) 2 в) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>2) Разработка эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э».</p> <p>3)Подбор материалов Разработка технического предложения с присвоением документам литеры «П».</p>	
3.	Установите соответствие стадий разработки стандарта	<p>а) Разработка проекта стандарта (окончательной редакции); и представление его на утверждение</p> <p>б) Разработка проекта стандарта (первой редакции)</p> <p>в) организация разработки стандарта</p> <p>г) Утверждение и государственная регистрация стандарта;</p> <p>д) Издание стандарта</p>	<p>1.1 стадия</p> <p>2.2 стадия</p> <p>3. 3 стадия</p> <p>4. 4 стадия</p> <p>5. 5 стадия</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 2</p> <p>в) 1</p> <p>г) 4</p> <p>д) 5</p>
4.	Установите соответствие на какие понятия распространяется патентное право	<p>а) Изобретение</p> <p>б) Полезная модель</p> <p>в) Промышленный образец</p>	<p>1. Разновидность нового технического решения, которое может применяться в производстве</p> <p>2. Оригинальное дизайнерское решение, обладающее формой, цветом, рисунком и фактурой. Дает представление о внешнем виде товара</p> <p>3. Техническое решение, которое обладает новизной, изобретательным уровнем, обоснованностью</p> <p>ВЫВОДОВ</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>
5.	Установите последовательность процедур сертификации	<p>а) Подача заявки на сертификацию</p> <p>б)Оценка производств</p> <p>в) Информация о</p>	<p>1. Орган по сертификации</p> <p>2. Заявитель</p> <p>3. Орган по</p>	<p>а) 1</p> <p>б) 3</p> <p>в) 4</p> <p>г) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	продукции	результатах сертификации г)Отбор, идентификация образцов и их испытания	сертификации 4. Испытательная лаборатория	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Что относится к нормативной документации предприятия?	К нормативным документам, регулирующим производственный процесс на предприятии, а также последующую реализацию готовых продуктов, относятся: технические условия (ТУ); технологическая инструкция (ТИ); технологический регламент (ТР); технологический процесс (ТП); технический паспорт на изделие; паспорт качества на продукцию; паспорт безопасности вещества; рецептура; этикетка.
2.	Является ли товарный знак интеллектуальной собственностью?	Товарный знак приравнивается, в числе прочих средств индивидуализации, к результатам интеллектуальной деятельности и является объектом интеллектуальной собственности.  В качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации. При этом товарный знак может быть зарегистрирован в любом цвете или цветовом сочетании (ст. 1482 ГК).
3	Как осуществляется контроль и управление биотехнологическими процессами	Для контроля и управления биотехнологическими процессами используются следующие методы: Построение алгоритмов управления, основанных на моделях биотехнологического процесса. Для этого применяют электронную технику, которая позволяет регистрировать и анализировать множество быстроизменяющихся факторов. Использование систем автоматического регулирования отдельных параметров (дозировка среды или отдельных компонентов, стабилизация температуры и рН среды, скорости потока) по принципу контроля с

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>обратной связью.</p> <p>Применение автоматизированных систем управления (АСУ) для управления технологическим процессом в целом.</p> <p>АСУ позволяют рационально управлять процессом биосинтеза, экономя исходное сырьё, электроэнергию, воду, повышая продуктивность процесса и производительность труда обслуживающего персонала.</p>
4	<p>Определите формы участия в системах сертификации</p>	<p>Участие в системах сертификации может быть в трех формах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. допуск к системе сертификации;</li> <li>2. участие в системе сертификации;</li> <li>3. членство в системе сертификации</li> </ol> <p>Допуск к системе сертификации означает возможность для заявителя осуществить сертификацию в соответствии с правилами данной системы.</p> <p>Участие и членство в системе сертификации на уровне сертификационного органа. Участник системы сертификации - это орган по сертификации, который в своей деятельности применяет правила данной системы, но не имеет права участвовать в управлении системой.</p> <p>Первая форма участия относится к предприятиям-изготовителям, поставщикам продукции, которые по тем или другим причинам сертифицируют свою продукцию в рамках выбранной ими системы (например, при добровольной сертификации) либо обязаны проводить сертификацию по данной системе, например, на основании положений об обязательной сертификации. Две другие формы касаются деятельности сертификационного органа в национальных, региональных и международных системах сертификации.</p>
5	<p>Определите задачи и функции технического контроля</p>	<p>Задачи технического контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• предупреждение влияния случайных и субъективных факторов на качество выпускаемой продукции;</li> <li>• Проверка соблюдения в технической документации требований международных, республиканских, отраслевых и ведомственных стандартов;</li> <li>• обеспечение соблюдения заданного технологического режима;</li> <li>• установление требуемого качества готовой продукции.</li> </ul> <p>Функции технического контроля выполняет служба технического контроля</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>предприятия, которая может включать отдел технического контроля, центральную лабораторию, лаборатории цехов, группы контроля и др. Служба технического контроля подчиняется непосредственно директору предприятия. На предприятиях технический контроль осуществляется по двум направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• контроль качества сырья, полуфабрикатов и товарной продукции;</li><li>• контроль параметров технологического режима.</li></ul>

**Код и наименование компетенции:** ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Процедура, в ходе которой уполномоченная организация подтверждает соответствие продукции, работ, услуг и процессов установленным нормам и требованиям.– это...	Сертификация
2	Биохимическая модификация одного химического соединения или смеси химических соединений. – это...	Биотрансформация
3	исследования и измерения продукции при осуществлении сертификации, проводимые аккредитованными испытательными лабораториями (центрами). – это ...	Сертификационные испытания–
4	Совокупность разрушающих материал химических и физических процессов, вызванных действием организмов.	Биодеструкция
5	Совокупность условий и ресурсов для создания новых технологий, которые способствуют возникновению новой продукции, товаров (услуг), а также новых рынков и возможностей. - это	Технологическая среда

**Задания с одним вариантом ответа**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	GLP регламентирует:	а) Лабораторные исследования; б) Планирование поисковых работ; в) Набор тестов при предклинических испытаниях; г) Методы математической обработки данных	а
2.	Цель стерилизации питательных сред:	а) Разрушение бактериальных спор б) Стабилизация качественного и количественного состава в) Обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов	а

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Какие особые требования предъявляются к изучению генномодифицированных штаммов микроорганизмов	<p>а) Генетическая проверка требований конструирования штамма</p> <p>б) Депонирование и оформление паспорта штамма</p> <p>в) Мониторинг негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>г) Оценка биобезопасности штамма</p>	а
4.	Максимальное количество целевого продукта получается:	<p>а) При низкой конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов</p> <p>б) При максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов</p> <p>б) В процессе биосинтеза при непрерывном культивировании</p> <p>в) В процессе биосинтеза при периодическом культивировании</p>	б
5.	<p>Биосинтез — это многоступенчатый процесс, при котором субстраты превращаются в более сложные продукты в живых организмах.</p> <p>В процессе биосинтеза простые соединения модифицируются, превращаются в другие соединения или соединяются с образованием макромолекул.</p> <p>Примеры биосинтетических путей:</p>	<p>а) Производство компонентов липидной мембраны;</p> <p>б) Соединения-предшественники; химическую энергию;</p> <p>в) Каталитические ферменты;</p>	г

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Укажите последовательность стадий биотехнологического процесса	1. «ВР» – стадии вспомогательных работ; 2. «УМО» – стадии упаковки, маркировки, отгрузки готового продукта; 3. «ТП» – стадии основного технологического процесса; 4. «ОБО» – стадии обезвреживания отходов; 5. «ПО» – стадии переработки и обезвреживания отходов. 6. «ОБВ» – стадии обезвреживания технологических и вентиляционных выбросов в атмосферу;	1,6,3,5,2,4
2.	Восстановите последовательность фаз размножения клеток на жидкой питательной среде	1. Лаг-фаза(фаза покоя); 2. Стационарная фаза. 3. Фаза отмирания. 4. Экспоненциальная фаза	1,4,3,2
3.	Из каких этапов состоит выделение целевого продукта?	1. Приготовление торговой формы биопрепарата 2. Очистка 3. Сбор и фильтрация материала 4. Первичное улавливание 5. Замена буфера и концентрирование 6. Биоконъюгация	3,4,5,2,6,1
4.	Определите порядок основных этапов разработки технической документации относятся:	1.Формирование требований к документации составление текста документации 2.Формирование целей и задач разработки определение предмета документирования 3.Передача комплекта	2,1,4,3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		документации предприятию -заказчику 4.Согласование документации с предприятием - заказчиком	
5.	Расположите схему последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биотехнологический продукт.	1. Подготовительные операции 2. Методы стерилизации питательных сред. 3. Стерилизация ферментационного оборудования. 4. Комплексные и синтетические питательные среды.	1,4,2,3

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Соотнесите этапы сертификации производства	а) Предварительная оценка; б) Представление предприятием заявки на сертификацию производства; в) Разработка методики сертификации производства; г) Проверка производства; д) Инспекционный контроль за сертифицированным производством. е) Оформление сертификата соответствия на производство;	1. 2этап 2. 1этап 3. 3этап 4. 4этап 5. 6этап 6. 5этап	а) 2 б) 1 в) 3 г) 4 д). 6 е). 5
2.	Соотнесите стадии и этапы разработки технологической документации	А) Техническое предложение Б) Эскизный проект В) Технический проект	1) Разработка технического проекта с присвоением документам литеры «Т». 2) Разработка	а) 3 б)2 в) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			эскизного проекта с присвоением документам литеры «Э». 3) Подбор материалов. Разработка технического предложения с присвоением документам литеры «П».	
3.	Установите соответствие стадий разработки стандарта	а) Разработка проекта стандарта (окончательной редакции); и представление его на утверждение б) Разработка проекта стандарта (первой редакции) в) Организация разработки стандарта г) Утверждение и государственная регистрация стандарта; д) Издание стандарта	1.1 стадия 2.2 стадия 3.3 стадия 4.4 стадия 5.5 стадия	а) 3 б) 2 в) 1 г) 4 д) 5
4.	Установите соответствие на какие понятия распространяется патентное право	а) Изобретение б) Полезная модель в) Промышленный образец	1. Разновидность нового технического решения, которое может применяться в производстве 2. Оригинальное дизайнерское решение, обладающее формой, цветом, рисунком и фактурой 3. Техническое решение, которое обладает новизной, изобретательным	а) 3 б) 1 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			уровнем, обоснованностью выводов	
5.	Установите последовательность процедур сертификации продукции	а) Подача заявки на сертификацию б) Принятие решения по заявке, в том числе выбор схемы в) Отбор, идентификация образцов и их испытания г) Оценка производств. д) Анализ полученных результатов и принятие решения о выдаче сертификата соответствия е) Выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия ж) Информационные мероприятия при нарушении соответствия установленным требованиям и неправильном применении знака соответствия з) Информация о результатах сертификации	1. Орган по сертификации 2. Заявитель 3. Орган по сертификации 4. Испытательная лаборатория	а) 2 б) 1 в) 3 г) 1 д) 1. е) 1 ж) 1 з) 2

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Охарактеризуйте микробиологический контроль биотехнологических производств	Микробиологический контроль биотехнологических производств — это обязательная стадия общего контроля производства и управления технологическим процессом. Он включает несколько компонентов: Микробиологическую характеристику жидкостных и воздушных потоков.

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>Микробиологическую характеристику производственной культуры.</p> <p>Микробиологическую характеристику качества готового продукта.</p> <p>Санитарно-микробиологический контроль.</p> <p>Важность микробиологического контроля обусловлена необходимостью обеспечения доминирования промышленного штамма на стадии культивирования и строгой последовательности биосинтетических процессов.</p>
2.	<p>Что такое аналитический контроль качества химических соединений?</p>	<p>Аналитический контроль качества химических соединений – это специальность широкого профиля, которая позволяет определять качество продукции, состав вещества, оценивать его качество и давать заключения результатах проведенного анализа.</p> <p>Лаборант выбирает и проводит оптимальные методы исследования, осуществляет контроль проб, проведение анализа, планирует и организует экспериментальные работы.</p>
3	<p>Что включает в себя микробиологический контроль?</p>	<p>Микробиологический контроль включает исследование продукции, вырабатываемой предприятиями пищевой промышленности и общественного питания на всех этапах технологического процесса: сырье, полуфабрикаты, готовая продукция; исследование пищевых продуктов, хранящихся в складской сети или реализуемых в торговой сети; исследование смывов с рук работников, с оборудования, инвентаря и других объектов производственной среды; обследование работников на бактерионосительство.</p>
4	<p>Чем отличаются квалификационные испытания от сертификационных</p>	<p>Квалификационные испытания - контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности предприятия к выпуску продукции данного типа в заданном объеме. (ГОСТ 16504-81)</p> <p>Сертификационные испытания - контрольные испытания продукции, проводимые с целью установления соответствия характеристик ее свойств</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		национальным и (или) международным нормативно-техническим документам.
5	Определите методы контроля качества биотехнологических продуктов	<p>Для контроля качества биотехнологических продуктов используются следующие методы:</p> <p>Колориметрические методы определения белка.</p> <p>Различные виды хроматографии.</p> <p>Электрофорез в нативных и денатурирующих условиях.</p> <p>Эти методы позволяют проводить измерения различных показателей качества биотехнологических продуктов.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

ФАКУЛЬТЕТ БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА БИОТЕХНОЛОГИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

УЧЕБНЫЙ ГОД 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-4. Способен провести селекцию <i>in vitro</i>, использовать базовые методы со-здания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.</p>	<p>ПК-4.1. Знает:                      - основные методы и особенности работы с живыми объектами (вирусами, микроорганизмами, растительными и животными клетками и организмами), их компонентами и системами;                      - основные принципы селекции <i>in vitro</i>, специфику методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии;</p>	<p>Знает: - правила техники безопасности и работы в микробиологических лабораториях, принципы дезинфекции и стерилизации - роль микроорганизмов в возникновении патологических процессов - основы санитарной микробиологии - основные морфологические и физиологические характеристики возбудителей особо опасных и госпитальных инфекций - источники, факторы и пути передачи особо опасных инфекций - методы микробиологической диагностики, применение основных антибактериальных, противовирусных и биологических препаратов, принципы их получения и рационального применения - основные методы стерилизации, дезинфекции и антисептической обработки инструментов и оборудования во избежание инфицирования врача и пациента - методы подбора противомикробных и иммунобиологических препаратов для адекватной профилактики и лечения инфекционных</p>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
			и неинфекционных заболеваний. Умеет: использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии Владеет навыками работы с живыми объектами (вирусами, микроорганизмами, растительными и животными клетками и организмами), их компонентами и системами
		ПК-4.2. Знает основные принципы селекции <i>in vitro</i> , специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	Знать: теоретические и практические основы разработки и получения новых промышленных штаммов микроорганизмов. Уметь оценивать и отбирать перспективные объекты биотехнологии Владеть основными принципами селекции <i>in vitro</i>

#### Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ПК-4	Тема 1: Введение в селекцию микроорганизмов
	Тема 2: Регуляция активности ферментов
	Тема 3: Регуляторные система микробной клетки
	Тема 4: Аминокислотный контроль метаболизма
	Тема 5: Энергетическое состояние клетки и регуляция метаболизма
	Тема 6: Мутагенез и методы выделения мутантов
	Тема 7: Гибридизация эукариотических микроорганизмов
	Тема 8: Фаги и трансдукция
	Тема 9: Применение транспозонов
	Тема 10: Перенос генетической информации трансформация
	Тема 11: Слияние протопластов как метод генетического конструирования микроорганизмов <i>in vivo</i>

	Тема 12.:Методы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i>
	Тема 13.:Векторные молекулы
	Тема 14.: Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы
	Тема 15.: Локализованный и сайт-специфический мутагенез
	Тема 16.: Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов
	Тема 17.: Создание промышленных штаммов микроорганизмов современными методами

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ПК-4.

Способен провести селекцию *in vitro*, использовать базовые методы со-здания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии **Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Как называется механизм внутриклеточной регуляции, который защищает клетку продуцента от переизбытка метаболитов в результате подавления конечным продуктом активности первого фермента метаболической цепи.	Ретроингибирование
2	Каким термином обозначается процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном, что приводит к появлению у такой клетки новых для неё наследуемых признаков, характерных для организма-донора ДНК. Например, если встраиваемая молекула содержит ген устойчивости к антибиотику ампициллину, то трансформированные бактерии будут расти в его присутствии.?	Трансформация
3	Как называется процесс : · интеграции в одной клетке нужных свойств двух и более штаммов или видов.	Гибридизация микроорганизмов
4	Как называется процесс внесения изменений в нуклеотидную последовательность ДНК (мутаций).?	Мутагенез
5	Вставьте определение в данное предложение:..... это процесс, посредством которого чужеродная ДНК вводится в клетку вирусом или вирусным переносчиком.	Трансдукция -

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Выбор исходного штамма зависит от:	Природных свойств штамма и морфологии штамма Ограничения для сверхсинтеза определенного вещества и морфологии штамма Природных свойств штамма и ограничения для сверхсинтеза определенного вещества от других свойств	2
2.	Мобилизацией плазмид называют:	Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью других плазмид Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фагов Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью космид	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фагид	
3.	Мобилизацией плазмид называют:	Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью других плазмид Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фагов Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью космид Перенос плазмиды в реципиентные клетки с помощью фагид	1
4.	Сферопласты –это клетки:	с частично удаленными клеточными стенками с клеточными стенками компетентные клетки с полностью удаленными клеточными стенками	4
5.	Образование и сохранение протопластов не зависит от:	температуры, времени обработки рН среды, трансформируемости клеток	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность этапов селекции микроорганизмов, синтезирующих инсулин.	1) культивирование клеток бактерий, синтезирующих инсулин 2) отбор бактерий, способных к синтезу инсулина 3) создание плазмиды с геном инсулина 4) трансформация клетки бактерии 5) выделение гена, кодирующего инсулин, с помощью рестриктаз 6) промышленный синтез инсулина	534216
2.	Расположите события в хронологическом порядке этапы создания высокопродуктивных штаммов бактерий.	1) присвоение номенклатурного названия штамму бактерий 2) воздействие мутагенами на исходную колонию бактерий 3) подбор исходной колонии бактерий 4) получение новой колонии (штамма) и оценка её продуктивности 5) отбор бактерий с новыми признаками	32541
3.	Установите последовательность этапов производства штамма пеницилла с высокой продуктивностью антибиотика.	1) высевание на среду мицелия мутантных наиболее продуктивных штаммов 2) выращивание пеницилла с низкой продуктивностью на питательной среде 3) искусственный отбор 4) воздействие на колонию радиоактивным	24315

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		излучением 5) получение высокопродуктивной колонии пеницилла	
4.	Определите последовательность этапов клонирования микроорганизмов:	<p>1) Проводят скрининг трансформантов. Способность синтезировать рекомбинантный белок трансформантом определяют в серологических реакциях, либо по приобретенной клеткой ферментативной активности.</p> <p>2) Изолируют ДНК из микроорганизма-донора и нарезают ее рестриктазами на фрагменты с липкими концами.</p> <p>3) Разрезают вектор аналогичными рестриктазами, в результате чего образуются линейные молекулы с липкими концами.</p> <p>4) Смешивают фрагменты клонируемой ДНК с разрезанным клонирующим вектором, в результате чего образуются рекомбинантные молекулы.</p> <p>5) Проводят электропорацию (трансформация под действием</p>	52341

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		высоковольтного электрического разряда) бактерии-реципиента	
5.	Установите последовательность этапов генной инженерии.	1) выделение необходимого гена с помощью рестриктаз 2) трансляция 3) транскрипция 4) рекомбинантная ДНК поступает в клетку бактерии 5) полученный ген внедряют в ДНК 6) экстракция белка	154326

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Определите методы введения гена в клетку.	а) трансформация; б) транслокация; в) трансдукция	1. процесс переноса ДНК между клетками при помощи вирусов. 2. процесс поглощения клеткой организма свободной молекулы ДНК из среды и встраивания её в геном 3. тип хромосомных мутаций, при которых происходит перенос участка хромосомы на негомологичную хромосому.	а) 2 б) 3 в) 1
2.	Соотнесите понятия:	а) ферменты, расщепляющие белок б) сложный белок в) генная модификация	1. целенаправленное изменение генотипа организма 2. двухкомпонентный белок 3. протеазы	а) 3 б) 2 в) 1
3.	Установите соответствие между приёмами и методами биотехнологии:	а) генной инженерии б) клеточной инженерии	1. искусственное получение рекомбинантной ДНК; 2. работа с калусной	а) 2 б) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			тканью	
4.	Установите соответствие между методами и понятиями :	а) Генотип б) Плазмотип в) Фенотип	1. совокупность внехромосомных генов, локализованных в плаزمиде и транспозонах и отвечающих за нежизненно важные признаки и свойства, но придающие определенные преимущества перед другими особями популяции (устойчивость к антибиотикам). 2. совокупность всех внешних и внутренних признаков микроорганизмов, которые проявляются в данных условиях и данный момент. 3. совокупность генов, определяющих способность микроорганизмов к фенотипическому проявлению любого их признака.	а) 3 б) 1 в) 3
5.	Соотнесите типы рекомбинации:	а) общая гомологичная, б) сайт-специфическая г) негомологичная.	1. сайты разрыва и воссоединения в двух рекомбинирующих молекулах или двух фрагментах одной и той же молекулы ДНК находятся в пределах довольно коротких специфических гомологичных нуклеотидных последовательностей 2. процесс случайного	а) 3 б) 2 в) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		встраивания вирусной или плазменной ДНК в ДНК клеток 3. между гомологичными и аллельными участками разных молекул ДНК	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Опишите метод - полимеразная цепная реакция	<p>Этот метод относится к самым современным методам исследования, без которого не мыслима ни одна крупная микробиологическая лаборатория нашего времени.</p> <p><b>А. ПЦР можно проводить для достижения трех целей.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для <b>обнаружения</b> в патологическом материале конкретного вида микроорганизма без выделения чистой культуры.</li> <li>2. Для <b>идентификации</b> выделенных чистых культур микроорганизмов.</li> <li>3. Для <b>генотипирования</b> микроорганизмов, т.е. определения генетических вариантов одного вида.</li> </ol> <p><b>Б. Принцип осуществления ПЦР</b> заключается в увеличении (амплификации) количества искомого гена при положительной или отсутствии такого увеличения при отрицательной реакции</p> <p>Сначала из патологического материала или культуры микроорганизмов <b>выделяется ДНК.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Затем путем нагрева в щелочной среде <b>ДНК расплетается на две отдельные нити.</b></li> <li>3. После этого в реакционную смесь <b>добавляют праймеры</b> (участки ДНК, комплементарные 3'-концам искомого гена).</li> <li>4. Реакционную смесь <b>охлаждают.</b></li> <li>5. Если в исследуемой ДНК имеется искомым ген, то праймеры</li> </ol>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>создают <b>фрагменты двухцепочечной ДНК</b>, связываясь с комплементарными участками «своего» гена.</p> <p>6. Затем в реакционную смесь <b>добавляют нуклеотиды и ДНК-полимеразу</b>.</p> <p>7. Если в реакционной смеси наличествуют двухцепочечные фрагменты ДНК, то <b>нуклеотиды присоединяются к 3'-концам праймеров</b>, полностью достраивая соответствующий ген на всем его протяжении. А так как синтез начинался на каждой нити ДНК отдельно, то в результате получается две молекулы двухцепочечного ДНК. Другими словами, количество ДНК увеличивается в два раза.</p> <p>8. <b>Повторение циклов</b> (от 30 до 80 раз) приводит к накоплению (амплификации) искомого гена</p>
2	Выявить ауксотрофные мутанты методом отпечатков (реплик).	<p><i>Взвесь бактерий обрабатывают мутагеном и разведения засевают на чашки с МПА. После инкубации выросшие колонии переносят с помощью репликатора на чашки с МПА и минимальным агаром. После инкубации в термостате производят сравнение роста колоний на обычном и минимальном агаре. Отсутствие роста колоний на минимальном агаре соответствует расположению колоний ауксотрофных мутантов на полноценном МПА.</i></p>
3	Метод с применением хромогенных субстратов	<p>Хромогенные среды – предназначены для быстрой и эффективной идентификации различных микроорганизмов при микробиологическом тестировании. Первая хромогенная среда для обнаружения кишечной палочки была разработана в 1974 году. Быстрое обнаружение и идентификация микроорганизмов стало возможным при использовании хромогенных и флюорогенных питательных сред. Хромогенные питательные среды позволяют выявить специфические ферментативные активности для разных микроорганизмов. Идентификация</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>микроорганизмов возможна уже на первом этапе первичного посева, в результате происходит сокращение времени исследования и получение более быстрого результата.</p> <p>Хромогенные среды включают хромогенные (флюорогенные) субстраты для выявления специфических ферментативных активностей микроорганизмов, характерных для группы (например, колиформы) или отдельного вида (например, E.coli) микроорганизмов. Исследуемый микроорганизм содержит фермент, который метаболизирует бесцветный хромогенный субстрат, образуя окрашенный продукт реакции. Хромогенная среда контрастно изменяет свой цвет (или флюоресцирует) при обнаружении исследуемого микроорганизма.</p> <p>В результате жизнедеятельности микроорганизмов хромогенный индикатор окрашивает колонию в определенный цвет.</p> <p>Диагностические учреждения Алтайского края, в том числе отдел по контролю за качеством и безопасностью продукции и радиологического контроля КГБУ «АКВЦ» проводят микробиологические исследования пищевых продуктов на определенных хромогенных питательных средах в зависимости от показателя.</p>
4	<p>Как осуществляется отбор случайных (непредсказуемых) мутаций</p>	<p>Отбор случайных мутаций применяют тогда, когда не известен путь синтеза метаболита и его регуляция. Этот метод отбора всегда осуществляется в несколько последовательных этапов, поэтому его часто называют ступенчатым отбором. Суть метода заключается в следующем: •Исходная, культура обрабатывается мутагеном, взятым в нескольких дозах. •Отбирают 100 клонов, выросших после воздействия каждой отдельной дозы мутагена и определяют уровень продукции метаболита. Уровень продукции выражают в процентах по отношению к уровню продукции</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>исходной культуры и распределяют в вариационном ряду. •Полученные вариационные ряды, число которых соответствует числу примененных доз, сравнивают с контрольным рядом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Отбирают плюс-варианты и оценивают их продукционную способность в нескольких повторах.</li> <li>•Выбирают варианты, дающие максимальную продукцию, и еще раз проверяют их уровень продукции после 2—3 пересевов на агаризованной среде.</li> <li>•Все данные суммируются и обрабатываются статистически.</li> <li>•Выбирают вариант, уровень продукции которого достоверно превышает уровень продукции исходного штамма.</li> </ul>
5	Охарактеризуйте метод ферментативного лизиса клеточной стенки.	<p>С этой целью у бактерий используют преимущественно ферменты животного происхождения (лизоцим, пищеварительный сок виноградной улитки и т.д.), а также фаговый лизин, лизостафин (для стафилококков), мутанолизин (для молочнокислых бактерий). Трудности получения литических ферментов животного происхождения и невысокая эффективность других литических агентов обусловили поиск энзимов микробного происхождения. В настоящее время широко используются ферменты актиномицетов. Это сложный комплекс ферментов, представленный глюканазами, протеазами, липазами, хитиназами и др. Особенно ценны эти ферменты тем, что обладают высокой глюканазной активностью особенно в отношении клеточных стенок дрожжей и мицелиальных грибов.</p> <p>Многокомпонентность таких ферментных систем обеспечивает быстрый и практически полный лизис сложных по строению клеточных стенок.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.4. Знает теоретические основы биологических дисциплин;	<p>Знает теоретические основы биохимии и молекулярной биологии закономерности основные классы биомолекул, их физико-химические свойства и биологические функции в клетке строение и состав основных биологически активных биополимеров живых организмов</p> <p>Умеет: использовать знания о биологических объектах и процессах их анализ основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук</p> <p>Владеет: Методами исследования различных биологических объектов и процессов.</p>	

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	Раздел 1: Статическая биохимия
	Тема 1. Введение в биохимию.
	Тема 2. <u>Строение, свойства, биологическая роль простых липидов.</u>
	Тема 3 . <u>Строение, свойства, биологическая роль белков.</u>
	Тема 4. <u>Классификация белков. простые и сложные белки</u>
	Тема 5 . <u>Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов</u>
	Тема 6 Витамины - биологическая роль, классификация.
	Тема 7. Ферменты - строение: свойства, механизм действия
	Раздел 2: Динамическая биохимия
	Тема 8. <u>Обмен веществ и энергии в живых системах. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте.</u>
	Тема 9. <u>Анаэробный катаболизм углеводов.</u>
	Тема 10 . <u>Аэробный катаболизм углеводов.</u>
	Тема 11. <u>Расщепление пищевых и тканевых липидов.</u>
	Тема 12. <u>Катаболизм жирных кислот .</u>
	Тема 13. <u>Биологическое окисление .</u>
	Тема 14. Механизмы образования и использования АТФ в живых Системах.
	Тема 15. <u>Интеграция клеточного метаболизма.</u>
	Раздел 3: Молекулярная биология
Тема 16. <u>Репликация ДНК.</u>	
Тема 17. <u>Транскрипция (биосинтез РНК)</u>	
Тема 18. <u>Трансляция (биосинтез белка).</u>	

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Код и наименование компетенции: ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Наука о химическом составе живых клеток и организмов, а также о лежащих в основе их жизнедеятельности химических процессах – это...	Биохимия
2	Комплекс биологических наук, изучающих механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации... – это...	Молекулярная биология
3	Органические соединения, которые синтезируются живыми организмами. В состав биомолекул включают белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты... – это ...	Биомолекулы
4	Природные полимеры, вырабатываемые клетками живых организмов. –это	Биополимеры
5	Химические вещества, которые при небольших концентрациях обладают высокой физиологической активностью по отношению к определённым группам живых организмов - это	Биологически активные вещества (БАВ)

Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Ферменты – это	а) катализаторы б) витамины в) регуляторы г) рецепторы	а
2.	Аминогруппа встречается в составе:	а).белков; б)нейтральных жиров; в)углеводов; г)азотистых оснований.	а
3.	Какие из указанных соединений содержат фосфор?	а)простые белки; б)гликоген; в)ДНК; г)аминокислоты;	в
4.	Какая химическая связь подвергается гидролизу при распаде белков?	а)водородная; б)сложноэфирная; в)пептидная; г)гидрофобная.	в

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
5.	Структурными элементами нуклеиновых кислот являются:	а) мононуклеотиды; б) глюкоза; в) глицерин; г) аминокислоты.	а

Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Восстановите последовательность синтеза белка	1. Инициация 2. Терминация. 3. Элонгация	132
2.	Установите последовательность событий при репликации ДНК	1. Раскручивание ДНК 2. Присоединение к каждой цепи ДНК комплементарных нуклеотидов 3. Разрыв связей между двумя цепями при помощи ферментов (хеликазы) 4. Образование репликационной вилки 5. Присоединение ДНК-полимеразы к каждой из цепей ДНК 6. Образование двух дочерних цепей.	134526
3.	Восстановите последовательность стадий образования фермент-субстратного комплекса	1. Диффузия субстрата к ферменту и стерическое связывание его с активным центром фермента, т.е. образование фермент-субстратного комплекса (ES); 2. Отделение продуктов (P) реакции от активного центра и диффузия его в окружающую среду. 3. Преобразование первичного комплекса в один или несколько активированных фермент-субстратных комплексов (ES*, ES**...);	132
4.	Восстановите последовательность этапов в процессе дыхания	1. обмен между системными капиллярами и клеткам - тканная диффузия 2. обмен между атмосферным воздухом и альвеолами - легочная вентиляция 3. обмен между альвеолами и кровью - легочная диффузия 4. перенос между легочными и системными капиллярами (от есть от легких к тканям и обратно) - транспорт кровью 5. потребление клетками кислорода и выделение углекислого газа – клеточное дыхание.	23145
5.	Определите порядок этапов обмена веществ	1. метаболизм 2. поступление веществ в организм 3. выделение конечных продуктов из организма.	213

Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	В практике биохимических работ используются следующие методы исследования:	<p>а) рентгеноструктурный анализ,</p> <p>б) хроматография,</p> <p>в) спектрофотометрия,</p> <p>г) электрофорез,</p> <p>д) центрифугирование</p>	<p>1. Хроматографическое разделение смеси веществ.</p> <p>2. Перемещение заряженных частиц в электрическом поле.</p> <p>3. Разделение и исследование веществ основанное на разной скорости оседания в центробежном поле частиц, имеющих разную плотность, форму или размеры.</p> <p>4. Метод исследования строения тел, использующий явление дифракции рентгеновских лучей .</p> <p>5. Метод количественного определения веществ, основанный на поглощении молекулами монохроматического излучения в ближней УФ, видимой и ближней ИК-областях спектра</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 1</p> <p>д) 2</p> <p>е) 3</p>
2.	В зависимости от подхода к изучению живой материи соотнесите разновидности биохимии:	<p>а) Изучает химический состав организмов — состав, строение, количественное содержание в тех или иных биологических объектах.</p> <p>б) Изучает превращения химических соединений и взаимосвязанных с ними превращений энергии в процессе жизнедеятельности живых организмов.</p> <p>в) Выясняет взаимосвязь между строением</p>	<p>1. Динамическая.</p> <p>2. Статическая</p> <p>3. Функциональная</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p> <p>в) 3</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		химических соединений и процессами их превращений с одной стороны и функцией субклеточных структур, специализированных клеток, тканей или органов, включающих в состав упомянутые вещества — с другой.		
3.	Установите соответствие между биополимерами и мономерами	а) нуклеиновые кислоты, б) белки в) полисахаридах .	1. нуклеотиды 2. моносахариды 3. аминокислоты	а) 1 б) 3 в) 2
4.	Установите соответствие между понятием биохимия и молекулярная биология:	а) Наука о химическом составе живых клеток и организмов, а также о химических процессах их жизнедеятельности, б) Наука изучает структуры и взаимодействия клеточных молекул, ДНК, нуклеиновых кислот, белков. в) Наука , изучающая строение и свойства химических соединений, входящих в состав живых организмов с познанием их биологических функций.	1. Молекулярная биология 2. Биохимия 3. Химия БАВ	а) 2 б) 1 в) 3
5.	Установите соответствие свойств и биологических функций в клетке	а) Состоят из мономеров глюкозы. б) Выполняют ферментативную функцию в) Образуют клеточную стенку	1) Углеводы. 2) Белки. 3) Липиды	а) 1 б) 2 в) 3

Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	<b>Что является предметом молекулярной биологии?</b>	Молекулярная биология изучает молекулярные основы жизнедеятельности организмов. Гл. направления исследований связаны с

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>изучением механизмов хранения, воспроизведения и передачи генетической информации.</p> <p><b>Объектами</b> исследования молекулярной биологии. <b>являются</b> нуклеиновые кислоты – дезоксирибонуклеиновые (ДНК) и рибонуклеиновые (РНК) – и белки, а также их макромолекулярные комплексы – хромосомы, рибосомы, мультиферментные системы, обеспечивающие биосинтез нуклеиновых кислот и белков.</p>
	Что является основным направлением биохимии?	Биологическая химия - это наука о молекулярной сущности жизни. Она изучает химическую природу веществ, входящих в состав живых организмов, их превращения, а также связь этих превращений с деятельностью клеток, органов и тканей и организма в целом. Главной задачей биохимии является установление связи между молекулярной структурой и биологической функцией химических компонентов живых организмов.
2	Какие методы относят к биохимическим ?	<p>Методы исследования химических компонентов биологических жидкостей, клеток и тканей, а также процессов превращения веществ и энергии, протекающих в организме человека в норме и патологии.</p> <p>В зависимости от характера исследования биохимические методы исследования могут быть разделены на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Качественные. Обнаружение искомого вещества в пробе биологической жидкости или ткани.</li> <li>2. Количественные. Определение или измерение его содержания.</li> </ol> <p>Исследованию подвергаются входящие в состав живых организмов неорганические, органические вещества и макромолекулы (белки, нуклеиновые кислоты).</p>
3	Охарактеризуйте цикл трикарбоновых кислот	Цикл Кребса — перекрёстная точка метаболических путей. Им заканчивается катаболизм (распад), им начинается анаболизм (синтез)

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>Продукты реакций Цикла Кребса частично идут для запуска следующей реакции цикла, а частично отправляются на создание новых сложных веществ</p> <p>Цикл Кребса образует коферменты НАДН и ФАДН<sub>2</sub>, которые переносят электроны для клеточного дыхания, а также энергию в виде АТФ</p> <p>Цикл Кребса происходит в митохондриях клеток</p>
4	Пентозофосфатный путь окисления глюкозы биологическая роль	<p>Биологическое значение пентозофосфатного пути заключается в образовании рибозо-5-фосфата и снабжении клетки восстановленным НАДФ, необходимым для биосинтеза жирных кислот, холестерина, стероидных гормонов, пуринов и других важнейших соединений. Образующийся в пентозофосфатном пути НАДФН используется также ферментами антиоксидантной системы клетки (восстановление глутатиона при участии НАДФН-зависимой глутатионредуктазы).</p>
5	Гликолиз - биологическая роль	<p>Гликолиз играет важную роль в метаболизме живых организмов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Он лежит в основе различных видов брожения.</li> <li>• У облигатных анаэробных микроорганизмов, а также в некоторых клетках животных и человека (например, зрелые эритроциты млекопитающих) гликолиз — единственный процесс, поставляющий энергию.</li> <li>• В аэробных условиях у большинства организмов гликолиз предшествует окислительному распаду органических соединений до углекислого газа и воды.</li> <li>• У высших животных гликолиз интенсивно протекает в скелетных мышцах, печени, сердце, эритроцитах, сперматозоидах, быстро делящихся (в том числе опухолевых) клетках.</li> </ul>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.	ПК-3.2. Знает:- основные биохимические и физиологические процессы и пути их регулирования;- основные молекулярные механизмы передачи генетической информации; базовые принципы организации структуры и функционирования генома;	<b>Знает:</b> основные биохимические и физиологические процессы и пути их регулирования <b>Умеет:</b> - анализировать взаимосвязи биологические, генетических процессы в живых клетках и их популяциях; <b>Владеет:</b> - основными молекулярными механизмами передачи генетической информации; базовыми принципами организации структуры и функционирования генома;

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-3.	<p>Тема 1: Предмет и задачи генетики.</p> <p>Тема 2: Организация генетического аппарата и жизненные циклы организмов.</p> <p>Тема 3: Уровни структурной организации генетического материала клеток.</p> <p>Тема 4: Цитологические основы наследственности.</p> <p>Тема5: Законы Менделя</p> <p>Тема 6: Законы наследственности и изменчивости .</p> <p>Тема 7: Мутационная изменчивость.</p> <p>Тема 8: Способы передачи генетической информации у бактерий.</p> <p>Тема 9: Наследование при взаимодействии генов (Часть 1)</p> <p>Тема 10: Наследование признаков при взаимодействии генов(Часть 2)</p> <p>Тема 11: Изменчивость наследственного материала</p> <p>Тема 12: Внеядерная наследственность</p> <p>Тема 13: Регуляции активности генов.</p> <p>Тема 14: Генетика микроорганизмов (Часть 1)</p> <p>Тема15:Генетика микроорганизмов(Часть 2)</p> <p>Тема 16: Генетические основы селекции</p> <p>Тема 17: Генетика популяций.</p> <p>Тема 18: Генетические механизмы эволюции.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Наука о закономерностях наследственности и изменчивости	Генетика
2	Структурная и функциональная единица наследственности живых организмов	Ген
3	Форма естественного отбора, действующая при направленном изменении окружающей среды	Движущий отбор
4	Движущей силой эволюции, как полагал Дарвин, является	Естественный отбор
5	Молекулы ДНК небольшого размера в клетках прокариот	Плазмида

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Совокупность внешних признаков, которыми проявляется генетическая конституция, называют:	1. Генотипом 2. Хронотипом 3. Фенотипом	1
2.	Действие одного гена на разные признаки – это	1. Полимерия 2. Эпистаз 3. Плейотропный эффект	3
3.	Процесс возникновения различий между особями одного или разных поколений	1. Дальтонизм 2. Изменчивость 3. Ген комолости	2
4.	Явление скачкообразного, прерывистого изменения наследственного признака называется	1. Мутацией 2. Нормой реакции 3. Пределом изменчивости	1
5.	Пол с одинаковыми половыми хромосомами называется	1. Гетерогаметным 2. Гомогаметным 3. Плейотропный эффект	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность процессов, происходящих в ходе процесса транскрипции	1. Инициация 2. Терминация 3. Элонгация.	132
2.	Установите последовательность репликации.	1. Раскручивание ДНК 2. Образование двух дочерних цепей. 3. Разрыв связей между двумя цепями при помощи ферментов (хеликазы) 4. Образование репликационной вилки 5. Присоединение ДНК-полимеразы к каждой из цепей ДНК 6. Присоединение к каждой цепи ДНК комплементарных нуклеотидов	163452
3.	Восстановите последовательность фаз клеточного цикла	1. Митоз 2. Интерфаза 3. Цитокинез	123
4.	Восстановите последовательность Фаз митоза:	1. Профаза. В ядре молекулы ДНК укорачиваются и скручиваются, образуя компактные хромосомы. 2. Анафаза. Каждая хромосома, состоящая из двух хроматид, разделяется на две идентичные дочерние хромосомы. 3. Телофаза. Хромосомы раскручиваются. Вокруг хромосом начинают формироваться ядерные оболочки. В ядрах появляются ядрышки. Нити веретена деления разрушаются.	1423

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		4. Метафаза. Хромосомы располагаются на экваторе клетки, образуя метафазную пластинку.	
5.	Установите последовательность реализации генетической информации. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.	1) белок 2) ген 3) и-РНК 4) признак 5) ДНК	52314

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие между определениями	а) Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов б) Система близкородственных скрещиваний называется в) Увеличение или уменьшение полных наборов хромосом называется	1. Инбридинг 2. Полиплоидия или гаплоидия 3. Селекция	а) 3 б) 1 в) 2
2.	Соотнесите формулировки и определения	а) Скрещивание чистых линий, различающихся лишь одним изучаемым признаком, за который отвечают аллели одного гена б) Процесс обмена участками гомологичных хромосом во время конъюгации в профазе 1 мейоз в) Процесс обмена генетическим материалом путём разрыва и	1. Кроссинговер 2. Моногибридное скрещивание 3. Рекомбинация	а) 2 б) 1 в) 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		соединения разных молекул		
3.	Установите соответствие между определениями	<p>а) Процесс обмена генетическим материалом путём разрыва и соединения разных молекул</p> <p>б) Азотистые основания одной из цепей ДНК соединены с азотистыми основаниями другой цепи:</p> <p>в) В 1953 году структуру молекулы ДНК смогли расшифровать:</p>	<p>1. Фрэнсис Крик и Джеймс Уотсон</p> <p>2. Рекомбинация</p> <p>3. Водородными связями</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 1</p>
4.	Установите соответствие между понятиями	<p>а) Чистая линия</p> <p>б) Генотип</p> <p>в) Гетерозис</p>	<p>1. Совокупность генов в гаплоидном наборе</p> <p>2. Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения</p> <p>3. Совокупность индивидуумов, которые происходят от одной особи</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>
5.	Установите соответствие определений	<p>а) Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется</p> <p>б) Процесс скрещивания особей, которые имеют близкую степень родства:</p> <p>в) Проявление у гибридов признака только одного из родителей</p>	<p>1. Имбридинг</p> <p>2. Трансформация</p> <p>3. Доминирование</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p> <p>в) 3</p>

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ						
1.	Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность АЦГТТГЦЦААТ. Определите последовательность нуклеотидов иРНК, антикодоны тРНК и последовательность аминокислот в синтезируемом белке.	<p>Решение.</p> <p>ДНК: АЦГ-ТТГ-ЦЦ-ААТ иРНК: УГЦ-ААЦ-ГГГ-УУА тРНК: АЦГ; УУГ; ЦЦ; ААУ белок: цис – асн – гли – лей</p> <p>Пояснения.</p> <p>иРНК строим комплементарно ДНК; антикодоны тРНК комплементарны кодонам иРНК; аминокислоты находим по кодомам иРНК, используя таблицу генетического кода</p>						
2	Ген черной масти у крупнорогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство F1 получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Какое потомство F2 получится от скрещивания между собой гибридов?	<p>Решение</p> <p>А – ген черной масти, а – ген красной масти.</p> <p>1. Красные коровы несут рецессивный признак, следовательно, они гомозиготны по рецессивному гену и их генотип – аа.</p> <p>2. Бык несет доминантный признак черной масти и является чистопородным, т.е. гомозиготным. Следовательно, его генотип – АА.</p> <p>3. Гомозиготные особи образуют один тип гамет, поэтому черный бык может продуцировать только гаметы, несущие доминантный ген А, а красные коровы несут только рецессивный ген а.</p> <p>4. Они могут сочетаться только одним способом, в результате чего образуется единообразное поколение F1 с генотипом Аа.</p> <p>5. Гетерозиготы с равной вероятностью формируют гаметы, содержащие гены А и а. Их слияние носит случайный характер, поэтому в F2 будут встречаться животные с генотипами АА (25%), Аа (50%) и аа (25%), то есть особи с доминантным признаком будут составлять примерно 75%.</p> <p>Схема скрещивания</p> <p>P ♀ аа красные × ♂ АА черный</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">а</td> <td style="padding: 0 10px;">А</td> </tr> </table> <p>F1 Аа 100% черные</p> <p>F1 ♀ Аа черные × ♂ Аа черные</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">гаметы А</td> <td style="padding: 0 10px;">а</td> <td style="padding: 0 10px;">А</td> <td style="padding: 0 10px;">а</td> </tr> </table> <p>F2 АА Аа Аа аа 75% черные 25% красные</p>	а	А	гаметы А	а	А	а
а	А							
гаметы А	а	А	а					
3	В трансляции участвовало 75 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене,	<p>Решение.</p> <p>1. Одна молекула тРНК доставляет к рибосоме одну аминокислоту. В трансляции участвовало 75 молекул тРНК, следовательно, в состав синтезированного</p>						

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	который кодирует данный белок.?	<p>белка входит 75 аминокислот.</p> <p>2. Каждая аминокислота кодируется одним триплетом ДНК, поэтому участок ДНК, кодирующий данный белок, содержит 75 триплетов.</p> <p>3. Каждый триплет - это три нуклеотида, следовательно, указанный участок ДНК содержит <math>75 \times 3 = 225</math> нуклеотидов.</p> <p>4. Ответ: 75 аминокислот, 75 триплетов ДНК, 225 нуклеотидов ДНК.</p>
4	Общая длина всех молекул ДНК в ядре одной половой клетки человека составляет около 102 см. Сколько всего пар нуклеотидов содержится в ДНК одной клетки (1 нм = $10^{-6}$ мм)?	<p>Решение.</p> <p>1. Переводим сантиметры в миллиметры и нанометры: <math>102 \text{ см} = 1020 \text{ мм} = 1\,020\,000\,000 \text{ нм}</math>.</p> <p>2. Зная длину одного нуклеотида (0,34 нм), определяем количество пар нуклеотидов, содержащихся в молекулах ДНК гаметы человека: <math>(102 \times 10^7) : 0,34 = 3 \times 10^9</math> пар.</p> <p>Ответ: <math>3 \times 10^9</math> пар.</p>
5	Какова вероятность (в %) рождения у темноволосых родителей (Aa) детей со светлыми волосами (темный цвет доминирует над светлым)?	<p><b>Решение:</b></p> <p>P: Aa x Aa</p> <p>G: A A</p> <p>a a</p> <p>F: AA 2Aa aa</p> <p>По второму закону Менделя, при скрещивании гетерозиготных организмов в потомстве идет расщепление по генотипу 1 : 2 : 1, по фенотипу 1 : 3, то есть в потомстве появляется 25% рецессивных особей (светловолосых).</p> <p>Ответ: 25.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	ОПК-4.3. Знает типовые процессы химической технологии и биотехнологии, основные варианты и методы проведения реакционных процессов и реакторов для их реализации.	<p><b>Знать:</b> типовые процессы химической технологии и биотехнологии, основные варианты и методы проведения реакционных процессов и реакторов для их реализации основы теории химических процессов и реакторов; основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитать основные характеристики химического процесса; выбрать рациональную схему производства заданного продукта; оценить технологическую эффективность производства; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа эффективности работы биохимических производств; методами расчета и анализа процессов в биохимических реакторах, определения технологических показателей; методами выбора химических реакторов.</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.</p>	<p>Тема 1. Введение, цель и задачи дисциплины общей химической технологии.</p> <p>Тема 2. Основные компоненты химического производства.</p> <p>Тема 3. Основные технологические понятия определения</p> <p>Тема 4. Разделение неоднородных систем. Массообменные процессы</p> <p>Тема 5. Скорость химико-технологических процессов</p> <p>Раздел 2. Гомогенные, гетерогенные и каталитические химико-технологические процессы</p> <p>Тема 6. Гетерогенные процессы</p> <p>Тема 7. Каталитические процессы</p> <p>Раздел 3. Реакционные аппараты и элементы их расчета</p> <p>Тема 8. Основы теории химических реакторов</p> <p>Тема 9. Моделирование химико-технологических процессов</p> <p>Раздел 4. Промышленная экология. Экологические проблемы химического производства</p> <p>Тема 10. Сырье вода и энергия в химической промышленности</p> <p>Тема 11. Экологические проблемы химического производства</p> <p>Раздел 5. Технология основного органического и неорганического синтеза</p> <p>Тема 12. Производство этилового спирта.</p> <p>Тема 13. Пленкообразующие вещества на основе природных соединений.</p> <p>Тема 14. Производство ПАВ.</p> <p>Тема 15. Производство крахмала.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.

### Задания открытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Обогащение _____ сырья осуществляется _____ концентрацией, выпариванием или донасыщением полезным компонентом, выделение каких-либо компонентов в осадок путем кристаллизации или в газовую фазу десорбцией или испарением	Ответ: жидкого
2.	Процесс поглощения газов или паров твердыми поглотителями или поверхностным слоем жидких поглотителей это – _____	Ответ: Адсорбция
3.	Технологический _____ компонент, представляющий собой остатки сырья, промежуточные продукты, побочные продукты - _____	Ответ: отходы
4	Движущая сила любого массообменного процесса это _____	Ответ: разность (градиент) концентраций
5	Коэффициент _____ характеризует количество вещества, переданного из фазы в фазу через единицу поверхности в единицу времени при движущей силе, равной единице	массопередачи

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Какой технологический показатель эффективности химического производства возможно найти из математической формулы: $P=G/\tau$ ?	А) <b>Производительность</b> В) Расходный Коэффициент С) Селективность D) Степень Превращения	1
2.	Материалы, образующиеся в процессе переработки сырья после одной или нескольких стадий производства и	А) <b>Промежуточный продукт</b>	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	являющиеся сырьем для последующих стадий – это	В) Сырье С) Побочный продукт D) Отходы	
3.	Технологические процессы, характеризующиеся переносом вещества между фазами, называются:	А) Механические В) Гидромеханические С) <b>Массообменные</b> D) Тепловые	3
4.	Какой метод моделирования применяют для химических процессов	1. Теория подобия 2. Математическое моделирование 3. Физическое моделирование	2
5.	Тепловой баланс химико-технологического процесса составляется на основе законов:	1. Сохранения массы вещества; <b>2. Сохранения энергии;</b> 3. Сохранения массы вещества и энергии; 4. Действующих масс; 5. Эквивалентов	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите правильную последовательность структурных частей химико - технологической системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Выделение целевого продукта</li> <li>b) Очистка и утилизация отходов</li> <li>c) Переработка сырья</li> <li>d) Подготовка сырья</li> </ul>	dcab
2.	Установите правильную последовательность технологических стадий производства аммиака:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Сероочистка сырья-природного газа</li> <li>b) Конверсия CO</li> <li>c) Паровоздушная конверсия природного газа</li> <li>d) Очистка от CO<sub>2</sub></li> <li>e) Метанирование</li> <li>f) Синтез аммиака</li> </ul>	a c b d e f
3.	Установите правильную последовательность этапов промышленной водоподготовки:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Удаление органических загрязнителей</li> <li>b) Коррекция кислотно-щелочного баланса</li> <li>c) Механическое удаление из воды крупнодисперсных взвесей</li> <li>d) Уменьшение жесткости воды</li> </ul>	c a d b
4.	Установите последовательность этапов процесса экстрагирования:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Растворение извлекаемого компонента;</li> <li>б) Проникновение растворителя в поры частиц сырья;</li> <li>в) Перенос от поверхности вещества в объем экстрагента.</li> <li>г) Перенос извлекаемого компонента внутри частицы к ее поверхности</li> </ul>	Правильный ответ : б, а, г, в.

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
5.	Установите последовательные стадии и анализ гетерогенного процесса в системе “газ – твердое вещество”	<p>1. Внешняя диффузия газообразных продуктов через пограничный слой газа (газовую пленку) в основную массу газового потока.</p> <p>2. Внутренняя диффузия – проникновение газообразного реагента через слой твердых продуктов реакции (“золы”) к ядру твердого реагента В.</p> <p>3. Химическая реакция на поверхности непрореагировавшего ядра.</p> <p>4. Внутренняя диффузия газообразных продуктов реакции через слой “золы” обратно к поверхности частицы.</p> <p>5. Внешняя диффузия – диффузия газообразного реагента А из потока газа к поверхности твердой частицы.</p>	5,2,3,4,1

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие:	<p>1) исходные перерабатываемые материалы и вещества. По назначению может быть основным (технологическим) и. вспомогательным.</p> <p>2) Процессы,</p>	<p>a) Адсорбция</p> <p>b) Сырьё</p> <p>c) Необратимые ХТП.</p>	1-b 2-с 3-а

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		<p>равновесие основной реакции которых практически полностью смещено в сторону образования продуктов во всем доступном для ХТП диапазоне изменения температуры и давления.</p> <p>3) Процессы, характеризующиеся переносом вещества между фазами</p>		
2.	<p>Установите соответствие между понятием и определением методов обогащения твердого сырья:</p>	<p>1) Метод, основанный на разной скорости оседания частиц различной плотности и размеров в потоке газов или жидкости либо в поле центробежной силы</p> <p>2) Метод, основанный на различной магнитной проницаемости компонентов сырья</p> <p>3) Метод, основанный на различной плавкости компонентов сырья</p>	<p>а) Электромагнитный метод обогащения сырья</p> <p>б) Гравитационное обогащение сырья</p> <p>с) Термический метод обогащения сырья</p>	1 - б 2 - а 3 - с
3.	<p>Установите соответствие между параметрами</p>	<p>А)– это прикладная естественная наука об экономически-, экологически- и социально обоснованных способах и процессах переработки сырья с изменением его химического состава и свойств путем проведения</p>	<p>1 – Выход продукта</p> <p>2 – Степень превращения</p> <p>3 – Химическое производство</p>	<p>а) – 3</p> <p>б) – 2</p> <p>с) – 1</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		<p>химических и физико-химических превращений в продукты потребления и средства производства</p> <p>Б) исходного реагента – это отношение количества реагента, вступившего в реакцию, к его количеству, или доля исходного реагента, использованного на химическую реакцию.</p> <p>с)– это отношение количества реально полученного целевого продукта к его максимально возможному количеству, которое должно быть вычислено по стехиометрическому уравнению химической реакции</p>		
4.	<p>Установите соответствие между процессом и параметрами.</p>	<p>1. Изменяют температуру, переводят вещество в другое фазовое состояние. Процессы проводятся в теплообменниках, конденсаторах, испарителях и т.д.</p> <p>2. Осуществляют межфазный перенос компонентов, изменение компонентного состава без появления новых веществ. Операции проводят в дистилляторах, абсорберах,</p>	<p>a) Массообменные процессы</p> <p>b) Химические процессы</p> <p>c) Тепловые процессы</p> <p>d) Энергетические процессы</p>	<p>1 - c 2 - a 3 - b 4 - d</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		ректификационных колоннах, экстракторах, сушилках. 3. Приводят к изменению химического состава. Проводят в химических реакторах. 4. Осуществляют преобразование энергии и получение энергоносителей. Осуществляются с помощью турбин, генераторов, котлов-утилизаторов и т.д.		
5.	Установите соответствие между методами и их определениями:	1. Катализ называется положительным, если катализатор. 2. Вещества, называются ингибиторами. 3. Катализатором является один из промежуточных или конечный продукт реакции.	а. Тормозящие химические реакции. б. Автокаталитический. с. Катализатор ускоряет реакцию.	1-с 2-а 3-б

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Определить производительность технологического процесса производства аммиака, если за один год количество вырабатываемого продукта составило 1000 т	$\Pi = G/\tau = 1000/1 = 1000$ т/год
2	Во сколько раз возрастет скорость реакции при увеличении температуры на 30°C, если температурный коэффициент $\gamma = 3$ .	$u_1/u_2 = \gamma^{\Delta t/10} = 3^{30/10} = 27$
3	Вычислите при нормальных условиях массовый состав углекислого газа в газовой смеси, содержащей углекислый газ, кислород и азот: $\varphi(\text{CO}_2)$ - 20%(об.), $\varphi(\text{O}_2)$ -30%(об.), $\varphi(\text{N}_2)$ -50%(об.),	$\omega(\text{CO}_2) = [100 \cdot M(\text{CO}_2) \cdot \varphi(\text{CO}_2) + M(\text{O}_2) \cdot \varphi(\text{O}_2) + M(\text{N}_2) \cdot \varphi(\text{N}_2)]^{-1} \cdot 100 \cdot M(\text{CO}_2) \cdot \varphi(\text{CO}_2) = (100 \cdot 44 \cdot 20) / (44 \cdot 20 + 32 \cdot 30 + 28 \cdot 50) = 27,2\%$ (мас.)
4	Рассчитать молярный состав газа, если известно, что газовая смесь содержит по	Расчёт ведем на 100 кг газовой смеси. В ней будет содержаться в пересчёте на

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	весу: кислорода – 14.4%, азота – 71.2%.	<p>моли:</p> <p>Кислорода – <math>(100 \cdot 0,144) / 32 = 0,450</math> кг – моль,</p> <p>Азота – <math>(100 \cdot 0,712) / 28 = 2,54</math> кг – моль,</p> <p>где 0,144 и 0,712 – содержание кислорода и азота в смеси, доли единицы; 32 и 28 – соответственно молекулярные веса кислорода и азота.</p>
5	<p>В ходе окислительно-восстановительного катализа происходит обмен электронами между катализаторами и реагентами. Какие катализаторы необходимо выбрать для протекания реакции?</p>	<p>Типичными катализаторами для таких реакций являются металлы Fe, Cu, Ag, Ni, Pt, Pd и др. и оксиды металлов переменной валентности Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет/

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год \_\_ 2022, 2023 \_\_\_\_\_

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	6

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ  
ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ**

<b>Наименование категории (группы)</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			

<p>Естественная подготовка</p>	<p><b>ОПК-1.</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.</p>	<p><b>ОПК-1.3.</b> Знает теоретические основы общей, неорганической, органической химии, классификации химических соединений и понимает принципы строения вещества;</p>	<p><b>Знать:</b>          -принципы классификации и номенклатуру органических соединений;          -строение органических соединений;          -классификацию органических реакций;          свойства основных классов органических соединений;          -основные методы синтеза органических соединений; структуру и пространственную организацию белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов.  <b>Уметь:</b>          -определить класс и назвать органические соединения по применяемым номенклатурам,          -пользоваться химической литературой (справочной, научной, периодической и др.),          -пользоваться химической посудой и правильно выполнять опыты, проводить эксперимент по заданным методикам,          -обрабатывать и анализировать результаты, применять полученные знания для реализации и управления биотехнологическими процессами</p> <p><b>Владеть:</b> – основами номенклатуры и классификации органических соединений;          – основными теоретическими представлениями в органической химии;          – экспериментальными методами проведения органических синтезов и основными методами идентификации органических соединений – навыками обоснования рациональных способов получения органических веществ.</p>
--------------------------------	--	---	---



Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	<p><b>Раздел 1.</b> Теоретические основы органической химии  Тема 1. Введение в предмет органической химия.  Тема 2. Теоретические представления в органической химии</p> <p><b>Раздел 2. Химическая термодинамика и термохимия.</b>  Тема 3. Стереои́зомерия.</p> <p><b>Раздел 3: Углеводороды и их производные</b>  Тема 4. Алканы  Тема 5. Алкены  Тема 6. Алкины  Тема 7. Алкадиены.  Тема 8. Алкилгалогениды. Реакции нуклеофильного замещения.  Реакции элиминирования</p> <p><b>Раздел 4. Гомофункциональные и гетерофункциональные соединения.</b> Природные соединения  Тема 9. Химия гетероциклических соединений  Тема 10. Спирты. Фенолы.  Тема 11. Реакции элиминирования  Тема 12. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду  Тема 13. Нуклеофильное ароматическое замещение  Тема 14. Альдегиды и кетоны.  Тема 15. Химические свойства карбоновых кислот  Тема 16. Амины.  Тема 17. Гетерофункциональные кислоты.  Тема 18. Металлокомплексный катализ.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	_____ – ациклические непредельные углеводороды, содержащие одну тройную связь между атомами углерода, образующие гомологический ряд с общей формулой $C_nH_{2n-2}$ .	Правильный ответ: алкины
2	Химическая реакция, включающая присоединение водорода к органическому веществу, называется _____	Правильный ответ: гидрирование
3	Впервые правило, устанавливающее направление реакции присоединения галогенводородов и воды к несимметричным алкенам или алкинам, предложил _____	Правильный ответ: В.В. Марковников
4	Реакция гидратации ацетиленов называется реакцией _____	Правильный ответ: Кучерова
5	Глицерин - органическое соединение, которое относится к _____ спиртам.	Правильный ответ: многоатомным

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Спирты - это органические соединения, в которых радикал связан с:	1.-СНО группой 2.-ОН группой 3.-СООН группой 4. $>C = O$	2
2.	Реакция «серебряного зеркала» - это взаимодействие альдегидов с	1. бромидом серебра 2. хлоридом серебра 3. аммиачным раствором Ag 4. раствором соли серебра в кислоте	3
3.	Глюкоза-это	1. кислота 2. альдегид 3. углеводород 4. альдегидоспирт	4

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
<b>4.</b>	Гидратация-это реакция	1.отнятия водорода 2. с водой 3. с водородом 4. отнятия воды	2
<b>5.</b>	Карбоксильная группа имеется в молекулах	1. альдегидов 2. карбоновых кислот 3.одноатомных спиртов 4. кетонов	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	<p>Установите последовательности название разветвлённому предельному углеводороду, пользуются системой правил, разработанной Международным союзом чистой и прикладной химии (правила IUPAC).</p>	<p>1. В качестве основы выбирается наиболее длинная нормальная цепь атомов углерода; соединённые с ней алкильные группы рассматриваются как заместители.</p> <p>2. Выбранная главная цепь нумеруется арабскими цифрами, начиная с крайнего атома углерода; заместители получают номера в соответствии с их положением в цепи. Направление нумерации выбирается так, чтобы заместители получили наименьшие номера. Названия алкильных заместителей или радикалов образуются от соответствующих названий алканов с заменой окончания «-ан» на «-ил».</p> <p>3. Арабскими цифрами указываются номера атомов углерода, при которых находятся заместители, перечисляются радикалы по алфавиту, затем называется главная цепь.</p> <p>4. Число одинаковых радикалов указывается приставками ди-, три-, тетра-, цифрами указывается</p>	1 4 2 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		положение каждого из одинаковых радикалов.	
2.	Расположите последовательно механизм цепного радикального хлорирования метана:	1. Стадия: гомолитический разрыв связи; инициирование цепи 2. Стадия: рекомбинация радикалов – обрыв цепи 3. Стадия: рост цепи	1 3 2
3.	Укажите последовательность расположения веществ в гомологическом ряду предельных одноатомных спиртов	1. Этанол, 2. Пропанол., 3. Бутанол 4. Метанол	4,1,2,3
4.	Расположите в ряд по возрастанию устойчивости карбокатионы:	1.(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C <sup>+</sup> 2. (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CH <sup>+</sup> , 3. . C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> <sup>+</sup> .,	3,2,1
5.	Расположите в ряд по увеличению кислотности следующие соединения:	1. Метанол 2.Метан 3. Фенол 4. Бензойная кислота 5. Уксусная кислота 6. Щавелевая кислота 7.трифторуксусная кислота;	2,1,3,4,5,6,7

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие между классом (группой) веществ и общей формулой, которая к нему относится:	1.Алканы 2.Алкены 3.Алкины 4.Арены	1. C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> 2. C <sub>n</sub> H <sub>2n-6</sub> 3. C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub> 4. C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub> 5 C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> O	Правильный ответ: 1-3; 2-1; 3-4; 4-2.
2.	Установите соответствие между классом (группой) веществ и общей формулой, которая к нему относится:	1) углеводы 2) простые эфиры 3) карбоновые кислоты	А) CH <sub>3</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Б) C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH В) C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	Правильный ответ: 1- В) 2 - А) 3 -Б)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Установите соответствие между органическим соединением и функциональной группой	А. Галогенпроизводные Б. Спирты В. Альдегиды, кетоны Г. Карбоновые кислоты Д. Амины	1. $-NH_2$ . 2. $-OH$ 3. $>C=O$ 4. $-COOH$ 5. $-F, -Cl, -Br, -I$	а) 5 б) 2 в) 3 г) 4 д) 1
4.	Установите соответствие между понятием и формулировкой	а) Определенное пространственное расположение атомов в молекуле без учета различий, вызванных вращением атомов вокруг одинарных связей это б) Хиральный центр в) Stereoизомеры, относящиеся друг к другу как предмет и несовместимое с ним зеркальное отображение.	1. Хиральный центр 2. Конфигурация 3. Энантиомеры	а) 2 б) 1 в) 3
5.	Установите соответствие видов классом/группой органических соединений и типом гибридизации	А) Алканы Б) Алкены В) Алкины	1. $sp^3$ -Гибридизация 2. $sp^2$ -Гибридизация 3. $sp$ -Гибридизация	а) 1 б) 2 в) 3

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	<p>Дать название вещества по международной номенклатуре</p> $  \begin{array}{ccccccc}  CH_3 & - & CH & - & CH & = & C & - & CH_3 \\  & &   & & & &   & & \\  & & CH_3 & & & & CH_3 & &   \end{array}  $	Правильный ответ: 2,4- диметилпентен-2.

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
2	$\begin{array}{l} \text{этилен} \xrightarrow{X_1} \xrightarrow{\text{KOH}_{(\text{спирт.}), t^0}} \text{ацетилен} \xrightarrow{\quad} \\ \xrightarrow{X_2} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{KOH}} X_3 \xrightarrow{\quad} \text{метан} \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array} + 2\text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. p-p, } t^0} \text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O} \\ \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3-\text{C} \\   \\ \text{H} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3-\text{C} \\   \\ \text{H} \end{array} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{KOH} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3-\text{C} \\   \\ \text{OK} \end{array} + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \\ \begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{CH}_3-\text{C} \\   \\ \text{OK} \end{array} + \text{KOH} \xrightarrow{t^0} \text{CH}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 \end{array}$
3	Докажите ароматичность бензола используя правило Хюккеля.	<p>Молекула бензола является классическим примером плоской циклической сопряженной системы. Шесть <math>sp^2</math>-гибридизованных атомов углерода образуют <math>\sigma</math>-скелет молекулы бензола. Все <math>\sigma</math>-связи (C–C и C–H) лежат в одной плоскости. Шесть негибридизованных атомных орбиталей (<math>p_z</math>-АО) расположены перпендикулярно плоскости молекулы и параллельно друг другу. Каждая <math>p_z</math>-АО в равной степени может перекрываться с двумя соседними <math>p_z</math>-АО. В результате такого перекрывания возникает единая делокализованная <math>\pi</math>-<math>\pi</math>-система, наибольшая электронная плотность в которой находится над и под плоскостью <math>\sigma</math>-скелета и охватывает все атомы углеродного цикла. По всей циклической системе <math>\pi</math>-электронная плотность распределена равномерно, что обозначается кружком внутри цикла. В соответствии с правилом Хюккеля, это <math>\pi</math>-электронное облако должно насчитывать <math>(4n + 2)</math> <math>\pi</math>-электронов (<math>p_z</math>-электронов), где <math>n = 1, 2, 3, 4, \dots</math> любое целое число. Для бензола число электронов, участвующих в замкнутой системе сопряжения, равно 6. В этом случае получаем: <math>4n + 2 = 6</math>, т. е. <math>n = 1</math> (<math>n</math> — целое число, а не дробное). Это удовлетворяет требованиям ароматичности.</p>
4	Определите, может ли бутанол-2 существовать в виде пары энантиомеров, несовместимых в пространстве.	молекула бутанола-2 способна существовать в виде пары энантиомеров, которые не совмещаются в пространстве.
5	Определите тип гибридизации атомов в молекулах этанола	В молекуле этанола, или этилового спирта, первый и второй атомы углерода тоже $sp^3$ -гибридизованы (у обоих $СЧ = 4 + 0 = 4$ ). В свою очередь атом кислорода образует две $\sigma$ -связи (одну с атомом водорода, другую с

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>соседним атомом углерода), и он имеет на своих орбиталях еще две неподеленные пары электронов. Тогда для атома кислорода <math>СЧ = 2 + 2 = 4</math>, это подразумевает четыре гибридные орбитали, т. е. он также <math>sp^3</math> - гибризован.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнология

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

Наименование направления подготовки/специальности	27.04.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль) <i>(при наличии)</i>	Управление качеством
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	М-270401-2021
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	8

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания индикаторов достижения компетенций.

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ  
ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ  
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
	Разработка документации	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	<b>ОПК-7.И-1.</b> Знает основные методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов.	<b>Знать:</b> основные принципы организации научной деятельности; алгоритм научного исследования; правильность оформления результатов научных исследований специфику и структуру научной деятельности; объекты и субъекты научных исследований; методологию и методики научных исследований. <b>Уметь:</b> выбрать тему научного исследования; применять требования ГОСТ при оформлении научных исследований; представлять результаты научных исследований в виде отчетов, докладов, статей; интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы. <b>Владеть:</b> методами анализа полученной научной информации с использованием современного компьютерного обеспечения; техникой постановки научных экспериментов, терминологией исследуемой области научного исследования; методами измерения основных параметров и показателей экспериментальных исследований; методы и приемы пробоотбора и пробоподготовки анализируемых объектов.

Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
-----------------	--

<p>ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.</p>	<p>Тема 1. Развитие научных исследований в России и за рубежом Тема 3. Методология и методика научного исследования Тема 2. Основы научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-8. Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности</p>	<p>Тема 4. Основные методы поиска информации для научного исследования Тема 5. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№	Вопрос	Правильный ответ
1.	Сфера человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе, мышлении и познании окружающего мира это -	Наука
2	деятельность, направленная на получение и применение новых знаний это _____	Научная деятельность
3	Деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов это _____	Научное исследование
4	Методом научного исследования это	Способ познания объективной действительности
5	Объясните, как классифицируют Методы исследования	Методы исследования классифицируют по отраслям науки: математические, физические, химические, биологические, медицинские, социально-экономические ит.д.

### Задания с одним выбором ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Представляет собой выбранную исследователем (разработчиком) совокупность элементов (методов, приемов, операций, средств, более элементарных методик) известного и предлагаемого научно-методического аппарата, применяемых в определенной логической последовательности в ходе проведения исследования (разработки) или его составной части	А) Методика исследования (разработки) Б) Предмет исследования В) Объект исследования	А
2	Реальное событие, происшедшее или происходящее явление {процесс}. Среди фактов особо выделяют научные факты,	А) Факт Б) Гипотеза В) Концепция	А

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	имеющие описание и объяснение на основе обобщения определенного класса событий		
3	Итоговые утверждения констатирующего типа.	А) Соотношение . Б) Научные выводы. В) Рекомендации	Б
4	Необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся соотношение между явлениями (необходимая связь явлений). Дальнейшее познание предметной области приводит к очередному периоду развития науки на более высоком — методическом (теоретическом) уровне.	А) Рекомендации Б) Закономерность В) Закон	В
5	Метод исследования, основанный на построении моделей	А Моделирование Б) Модель В) Модернизация	В

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Установите последовательность основных этапов моделирования:	1) Постановка задачи; 2) Разработка модели, анализ и исследование задачи; 3) Компьютерный (натурный, физический) эксперимент; 4) Анализ результатов моделирования	1,2,3,4
2	Установите последовательность Подготовки текста доклада	1. Сбор материалов; 2. Обдумывание содержания выступления; 3. Разработку и написание плана выступления; 4. Разработку и написание основного развернутого текста и тезисов выступления; 5. Заучивание текста и репетицию выступления	1,2,3,4,5
3	Расположите в последовательности общую структуру текста доклада.	1. Формулировка темы исследования (причем она должна быть не только актуальной, но и оригинальной, интересной по содержанию). 2. Актуальность исследования (чем интересно направление исследования; в чем заключается его важность; какие ученые работали в этой области; каким вопросам в данной теме уделялось недостаточное внимание; почему учащийся выбрал именно эту тему).	1 2 3 4 5 6 7

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		3. Цель работы (в общих чертах соответствует формулировке темы исследования и может уточнять ее). 4. Задачи исследования (конкретизируют цель работы). 5. Гипотеза (научно обоснованное предположение о возможных результатах исследовательской работы). 6. Методика проведения исследования (подробное описание всех действий, связанных с получением результатов). 7. Результаты исследования 8. Выводы исследования	
4	Расположите в последовательности основные элементы «научной миниатюры» 1) введение – призвано очертить ключевые моменты и заинтересовать аудиторию; 2) основная часть – раскрыть основные моменты и решить проблему; 3) заключение – подвести итог, подчеркнуть самостоятельность и компетентность автора, эффективность научных решений	1) введение – призвано очертить ключевые моменты и заинтересовать аудиторию; 2) основная часть – раскрыть основные моменты и решить проблему; 3) заключение – подвести итог, подчеркнуть самостоятельность и компетентность автора, эффективность научных решений	1,2,3
5	Расположите в последовательности этапы подготовки и защиты курсовой работы	1) Выбор и закрепление темы курсовой работы; 2) Работа с учебной, научной литературой и нормативными правовыми актами по теме исследования; 3) Составление плана исследования; 4) Проведение исследования; 5) Оформление работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; 6) Сдача курсовой работы на кафедру; 7) Защита курсовой работы.	1,3,2

Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильн ответе
1.	Установите соответствие между понятиями 1.Закономерность –это _____ 2.Положение –это _____	А) научное утверждение, сформулированная мысль. Б) совокупность действия многих законов; система необходимых, существенных общих связей, каждая из которых составляет отдельный закон.	1 - Б 2 –А
2.	Установите соответствие между понятиями 1 Учение -это _____ 2.Идея-это _____	А)-новое. интуитивное объяснение события, или явления-определяющее стержневое положение в теории. Б) совокупность теоретических положений о какой-либо области явлений действительности.	1 -Б 2 –А
3.	Установите соответствие между понятиями 1.Концепция-это _____ 2.Гипотеза-это _____	А)требующее проверки и доказательства предположение о причине ,которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов. Б) концепция теоретических взглядов, объединенных научной идеей (научными идеями)	1 -Б 2 –А
4.	Установите соответствие между понятиями 1. Формой существования и развития науки является _____ 2. В статистических сборниках выделяют следующие секторы науки:	А)академический, отраслевой, вузовский, заводской. Б)научное исследование	1 -Б 2-- А
5.	Установите соответствие между понятиями 1.Эмпирическое обобщение-это _____ 2.Эмпирические законы-это _____	А)отражают регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями. Эти законы теоретическим знанием не являются. Б) система определенных научных фактов	1 - Б 2 – А

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Генеральный прокурор РФ вошел в Государственную Думу Федерального Собрания РФ с законодательным предложением о принятии Федерального закона РФ «О государственном регулировании деятельности политических	Генеральный прокурор РФ не наделен право законодательной инициативы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	партий». Дайте правовую оценку данному факту	
2.	Генеральный прокурор РФ, ссылаясь на плохое самочувствие, направил своего заместителя выступать с докладом о состоянии законности и правопорядка в Российской Федерации и о проделанной работе по их укреплению перед Советом Федерации. Дайте правовую оценку данному факту	Имеет место нарушение требования Закона о прокуратуре (ст. 12) Совету Федерации Федерального Собрания Российской Федерации указанный доклад Генеральный прокурор Российской Федерации представляет лично на заседании палаты.
3	Генеральным прокурором назначен гражданин, не достигший 35 летнего возраста Дайте правовую оценку данному факту	Лицо не достигшее 35 летнего возраста не может быть назначено на данную должность.
4	Помощник прокурора района уволен с должности за отказ от прохождения процедуры оформления допуска к сведениям, составляющим государственную тайну. Свой отказ он мотивировал тем, что исполнение его служебных обязанностей по должности не связано с использованием таких сведений. Дайте правовую оценку данному факту	Отказ может быть правомерным только в том случае, если исполнение служебных обязанностей связано с использованием таких сведений
5.	Сидоров принят на службу в районную прокуратуру на условиях трудового договора, заключенного на срок пять лет. Сидоров полагает, что срок договора должен быть неопределенным и обратился в областную прокуратуру за разъяснением. Дайте правовую оценку данному факту	Лица принимаются на службу в органы и организации прокуратуры на условиях трудового договора, заключаемого на неопределенный срок или на срок не более пяти лет.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРОИЗВОДСТВО ДРОЖЖЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол № 6 от 11 апреля 2023 г.
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора № 85/06 от 11 апреля 2023 г.
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Естественнонаучная подготовка	<b>ОПК 1</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<b>ОПК 1.4</b> Знает теоретические основы биологических дисциплин	<b>Знания:</b> - основные понятия, термины, категории биологических дисциплин. - физиологические и товарные свойства биологических объектов биотехнологических процессов. <b>Умения:</b> - определять состав сырья для производства дрожжей. - определять морфологические, биохимические и товарные свойства хлебопекарных и кормовых дрожжей <b>Навыки:</b> - применения лабораторного оборудования для определения состава сырья и готовой продукции. - расчета параметров накопления биомассы дрожжей в процессе ферментации.
<b>Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>			
Выполнение технологических работ в биотехнологическом секторе техники, экономики, предприятий и фирм, выпускающих или предоставляющих продукцию и услуги биотехнологического профиля, предприятий более широкого профиля, использующих	<b>ПК-1</b> - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать	<b>ПК-1.2.</b> Знает основные особенности сырья, материалов и полупродуктов, используемых в крупнотоннажном биотехнологическом процессе.	<b>Знания:</b> - история развития дрожжевого производства, современное состояние отрасли, биологические особенности дрожжей сахаромицетов, характеристика сырья, используемого в дрожжевом производстве, технологические этапы производства дрожжей, различия в схемах производства дрожжей, характеристики используемого оборудования требования, предъявляемые к производителю, качеству сырья, готовой продукции и основы экологической безопасности производства. <b>Умения</b> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов,

<p>микробиологические методы в производственном цикле, в контроле и анализе сырья и продуктов.</p>	<p>технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.</p>		<p>свойств сырья и продукции, применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами, оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p> <p><b>Навыки</b></p> <p>– справочной и методической литературой; основными методами, способами и средствами производства дрожжей, безопасными методами работы в лаборатории и на производстве, владеть навыками эксплуатации с лабораторным оборудованием и владеть методиками, используемыми на современных предприятиях при анализе сырья, технологического процесса, конечного продукта.</p>
--	--	--	---

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	<p>Тема 1. 1 История развития науки о дрожжах.</p> <p>Тема 2: Основные и вспомогательные материалы дрожжевого производства.</p> <p>Тема 3: Подготовка мелассы для производства хлебопекарных дрожжей.</p> <p>Тема 4: Биологические особенности дрожжей – сахаромикетов, применяемых в дрожжевом производстве.</p> <p>Тема 5. Макро и микроморфологические свойства хлебопекарных дрожжей.</p> <p>Тема 6. Характеристика состава дрожжей -сахаромикетов.</p> <p>Тема 7. Скорость роста дрожжей и факторы, влияющие на неё.</p> <p>Тема 8. Производство хлебопекарных дрожжей различными способами.</p> <p>Тема 9: Способы выделения дрожжей.</p> <p>Тема 10. Характеристика и свойства кормовых дрожжей.</p> <p>Тема 11. Питательные среды для дрожжей.</p> <p>Тема 12. Количественный учет дрожжей.</p>
ПК-1	<p>Тема 1. Возникновение и развитие дрожжевого производства.</p> <p>Тема 2. Основные показатели процесса культивирования дрожжей.</p> <p>Тема 3. Методы определения цветности мелассы, буферности мелассы и расхода серной кислоты для осветления мелассы.</p> <p>Тема 4. Получение селективной культуры дрожжей</p> <p>Тема 5. Влияние физико-химических факторов на рост и развитие дрожжей:</p> <p>Тема 6. Влияние концентрации сухих веществ на рост и развитие дрожжей.</p> <p>Тема 7. Расчет основных технологических показателей.</p> <p>Тема 8. Кислотность и осмоустойчивость дрожжей.</p> <p>Тема 9: Способы выделения дрожжей из культуральной жидкости.</p> <p>Тема 10. Технология высушивания дрожжей.</p> <p>Тема 11. Дезинфекция оборудования для производства кормовых дрожжей.</p> <p>Тема 12: Анализ готовой продукции.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Первым описал и зарисовал бактерии, а также простейших.	Антони ван Левенгук
2	Кто и когда доказал биохимическую (микробиологическую) природу спиртового брожения?	Луи Пастер
3	Дайте определение. Меласса это - ....	Отход сахарного производства
4	К какому царству живой природы относят дрожжи?	Царство грибов
5	Вставьте определение в данное предложение: ..... -снижение скорости спиртового брожения в присутствии кислорода..	Эффект Пастера

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Как называется торможение дыхания и активация брожения у дрожжей в высокосахаристой среде?	1. эффект Пастера 2. эффект Кребтри 3. эффект Джанибекова	2
2.	Когда была доказана микробиологическая природа спиртового брожения?	1. в 1681 году 2. в 1857 году 3. в 1914 году	2
3.	Какая питательная среда не подходит для выделения чистой культуры дрожжей?	1. Солодовое сусло 2. Сабуро 3. Гисса - ГРМ	3
4.	К тинкториальным свойствам относят	1. Размер объекта 2. Способ размножения объекта 3. Способность к окрашиванию	3
5.	В каких единицах измерения определяется размер дрожжевых клеток ?	1. миллиметр 2. микрометр 3. нанометр	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Восстановите последовательность фаз роста дрожжей	1. фаза логарифмического роста 2. лаг фаза 3. стационарная фаза 4. фаза отмирания	2 1 3 4
2.	Расположите события в хронологическом порядке:	1. первый отечественный определитель дрожжей 2. получение чистых культур дрожжей; 3. первый определитель дрожжей в Голландии; 4. открытие биохимической природы спиртового брожения	4 2 3 1
3.	Восстановите последовательность температурных пауз при приготовлении солодового сусла	1. белковая 2. осахаривание 3. кислотная 4. мэш-аут	3 1 2 4
4.	Расположите события в хронологическом порядке:	1. первый дрожжевой завод с применением аэрации сусла 2. способ производства прессованных дрожжей 3. внедрение кларификаторов 4. первые дрожжевые сепараторы	2 1 4 3
5.	Восстановите последовательность основных стадий производства хлебопекарных дрожжей от начала процесса к его завершению	1. многоступенчатое размножение посевных дрожжей 2. приготовление питательной среды 3. выращивание товарных дрожжей; 4. выделение из жидкой среды.	2 1 3 4

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильности ответа
1.	Распределите названия мелассы по способам ее получения	а) зеленная меласса, б) белая меласса, в) остаточная меласса	1) получаемая при извлечении сахара из мелассы стронциевым методом. 2) пропарке в центрифугах желтых кристаллов сахара-сырца. 3) получаемая при выработке сахара-сырца.	а) 3 б) 2 в) 1
2.	Соотнесите названия производственных этапов с названием фаз развития дрожжей	а) лаг фаза б) экспоненциальная фаза в) стационарная фаза	1 брожение 2. дображивание 3. разбраживание	а) 3 б) 1 в) 2
3.	Установите соответствие между значимыми событиями развития дрожжевого производства и их авторами	а) биохимическая природа спиртового брожения б) чистые культуры дрожжей в) первая классификация дрожжей в Дании	1. Эмиль Хансен 2. Хансеном и Клекером 3. Луи Пастер	а) 3 б) 1 в) 2
4.	Установите соответствие между названием групп микроорганизмов и их оптимальной температурой развития.	а) психрофилы б) мезофилы в) термофилы	1. 25-35 °С 2. 10-15°С 3. 50-65°С	а) 2 б) 1 в) 3
5.	Установите соответствие между названием групп микроорганизмов и их отношением к концентрации кислорода в среде.	а) факультативные анаэробы б) облигатные анаэробы в) облигатные аэробы	1. организмы, которые могут выживать только в бескислородной среде 2. организмы, которые могут выживать только в кислородной среде 3. организмы, физиологически активные в анаэробных условиях, но могут существовать и в присутствии кислорода.	а) 3 б) 1 в) 2

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Что необходимо предпринять при недостатке золы (зольных элементов меньше 14г на 100г сахара) в сырье для производства хлебопекарных дрожжей – мелассе?	Добавить зольные элементы в количестве, восполняющем недостаток их в мелассе с учетом ожидаемого выхода дрожжей.
2	При хранении мелассы в мелассохранилище произошло повышение температуры выше 40 градусов и повысилось давление в хранилище. В чем причина такой аварийной ситуации?	Сахароаминная реакция (меланоидиновая) реакция возникает в инфицированных мелассах, в которых под действием микроорганизмов происходит инверсия сахара и протеолиз азотсодержащих компонентов.
3	В результате входного анализа сырья установлено, что в мелассе имеется недостаток усвояемого азота (менее 0,3%). Как необходимо организовать процесс ферментации дрожжей?	Необходимо дозировать азотистое питание в количестве, восполняющем недостаток азота, с учетом количества выхода дрожжей .
4	Что необходимо предпринять при наличии в основном сырье – мелассе ингибиторов, угнетающих рост и размножение хлебопекарных дрожжей таких как сернистый ангидрид более 0,035% ?	В этом случае применяют хлорирование мелассы на 100г сернистого ангидрида – 110 г активного хлора.
5	Какие меры необходимо предпринять при наличии ингибиторов - летучих кислот более 0,5% в основном сырье производства хлебопекарных дрожжей?	Для нормализации состава питательной среды применяют горячее осветление с продуванием воздуха.

**Код и наименование компетенции: ПК-2** - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1	В каком городе был организован первый завод, выпускавший наряду со спиртом и хлебопекарные дрожжи?	В Вене
2	В каком году в Европе возникли дрожжевые заводы, вырабатывающие исключительно хлебопекарные дрожжи из отходов сахарного производства свекловичной мелассы?	С 1916 г.
3	Перечислите основные физические показатели процесса культивирования хлебопекарных дрожжей.	Температура, водородный показатель, аэрация, осмотическое давление
4	Какие способы отделения хлебопекарных дрожжей от культуральной среды применяют на производстве ?	Флотация и сепарация

<b>5</b>	Что характеризует удельная скорость роста дрожжей?	Прирост биомассы в единицу времени, пересчитанной на единицу растущей культуры.
----------	--	---

**Задания с одним вариантом ответа**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	При высушивание дрожжей какая влага остается в биомассе высушенных дрожжей?	1. межклеточная 2. внутриклеточная свободная 3. внутриклеточная связанная	3
	Сколько должна составлять зимазная активность качественных прессованных дрожжей должна составлять?	1. 41-70 мин. 2. 30-40 мин. 3. более 70 мин.	2
	Какое значение мальтазная активность качественных прессованных дрожжей не должна превышать?	1. 80-90 мин. 2. 90-100 мин. 3. 100-110 мин.	1
	До какой степени рекомендуется заполнять ферментер для выращивания хлебопекарных дрожжей?	1. на 1/3 2. на 2/3 3. на 1/2	2
	Какие вещества используют для гашения пены при выращивании хлебопекарных дрожжей?	1. биологически активные 2. синтетические моющие 3. поверхностно активные	3

**Задания на установление соответствия**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильно м ответе
1	Установите соответствия оптимальных условий культивирования хлебопекарных дрожжей числовым значениям.	а) температура, °С б) водородный показатель в) потребность в кислороде, гО <sub>2</sub> /гАСД	1. 4,5-5,5 2. 26-33 3. 1,0-1,25	а) 2 б) 1 в) 3
2	Распределите физико-химические показатели прессованных хлебопекарных дрожжей в соответствии с числовыми значениями по ГОСТ (высший сорт)	а) массовая доля СВ, % не менее б) подъемная сила в день выработки, мин не более в) кислотность в пересчете на уксусную кислоту в день выработки, мг на 100 г дрожжей не более	1. 50 2. 55 3. 27	а) 3 б) 1 в) 2
3	Установите соответствия температурных режимов высушивания хлебопекарных дрожжей числовым значениями.	а) удаление межклеточной влаги б) удаление свободной внутриклеточной влаги в) удаление остатков свободной внутриклеточной влаги и части связанной внутриклеточной влаги.	1. 30-40 °С 2. 65-90 °С 3. 55-63 °С	а) 2 б) 3 в) 1
4	Установите соответствие номеров ГОСТам на продукцию	а) меласса свекловичная б) солод пивоваренный в) прессованные хлебопекарные дрожжи	1. 54731—2011 2. 52304-2005 3. 29294-2021	а) 2 б) 1 в) 3
5	Установите соответствие числовых значений показателям зимазной активности хлебопекарных дрожжей соответствующего качества	а) 30-40 мин. б) 70-90 мин. в) 41-70 мин.	1) качественных прессованных хлебопекарных дрожжей 2) прессованных хлебопекарных дрожжей удовлетворительно го качества 3) прессованных хлебопекарных дрожжей удовлетворительно го качества	а) 1 б) 3 в) 2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Расположите технологические операции в порядке последовательности выполнения для не допущения сахароаминой реакции в мелассохранилище	1. при сливе мелассы из цистерн допускать минимально необходимый разогрев 2. заливать мелассу только в тщательно продезинфицированное мелассохранилище; 3. оборудовать хранилища термометрами	3,1,2
2	Расположите этапы производства хлебопекарных дрожжей в порядке последовательности выполнения	1. Ферментация 2. Прессование 3. Флотация 4. Сушка	1,3,24
3	Расположите этапы выделения влаги из высушиваемых дрожжей в порядке уменьшения влажности биомассы	1. внутриклеточная связанная 2. внутриклеточная свободная 3. внеклеточная	3,1,2
4	Расположите этапы подготовки питательной среды для хлебопекарных дрожжей в порядке последовательности выполнения	1. Пастеризация мелассного сула 2. Гомогенизация мелассы 3. Добавление растворов питательных солей	2,1,3

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Рассчитать удельную скорость роста за 8 часов ферментации если количество засеваемых дрожжей было 5,3 кг, а на конец процесса составило 22,7 кг хлебопекарных дрожжей.	Удельная скорость $\mu$ определяется как логарифмом отношения количества биомассы $m_1$ , полученной за время $t$ , к количеству дрожжей $m_0$ , засеянных в дрожжерастительный аппарат: $\mu = \lg m_1 / m_0 / t$ $\mu = \lg 22,7 / 5,3 / 8$ $\mu = 0,27 \text{ ч}^{-1}$
2.	Рассчитать продуктивности накопления биомассы за час с единицы объема если концентрация дрожжей в культуральной жидкости составляет 40 кг/м <sup>3</sup> , а удельная скорость роста дрожжей составляет 0,27ч <sup>-1</sup>	Продуктивность накопления биомассы за час с единицы объема - $Q$ выражается по формуле $Q = \mu \times X$ , где $Q$ -количество дрожжей получаемых за час с единицы объема аппарата кг/ч/ м <sup>3</sup> , $\mu$ -удельная скорость роста, $X$ -концентрация дрожжей кг/м <sup>3</sup> $Q = 0,27 \times 40$ $Q = 10,8 \text{ кг/ч/ м}^3$
3.	В хранилище стремительно начала подниматься температура выше 40° С.	Для предотвращения подобных аварийных ситуаций необходимо соблюдать

№	Условия практико- нтерированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	<p>Одновременно нарастает кислотность за счет исчезновения групп <math>-NH_2</math>- и высвобождения карбоксильных групп. Окраска мелассы меняется до черных тонов, увеличивается количество инверта. Образующиеся газообразные продукты (водород, аммиак, диоксид углерода и др.) взрывают среду, объем ее возрастает и наступает взрыв с выхлопом газов и твердых продуктов сахароаминной реакции. Какие меры нужно предпринять для недопущения подобных аварийных ситуаций?</p>	<p>следующие правила:  при сливе мелассы из цистерн допускать минимально необходимый разогрев;  при повышении температуры мелассы в хранилище выше <math>30^{\circ}C</math> принимать меры к ее немедленному охлаждению;  заливать мелассу только в тщательно продезинфицированное мелассохранилище;  при хранении мелассы в летнее время создавать возможность наружного охлаждения;  оборудовать хранилища термометрами и осуществлять систематическое наблюдение за температурой мелассы на разных уровнях;  не допускать длительного хранения мелассы инфицированной с кислой реакцией и содержанием С.В. менее 74%.  не допускать соседство мелассовых трубопроводов с паровыми.</p>
4.	<p>Что необходимо предпринять если при формовании прессованных хлебопекарных дрожжей образуются трещины и разрывы?</p>	<p>В случае образования трещины и разрывов в прессованных дрожжах в процессе формования необходимо увеличить этап дозревания в процессе ферментации хлебопекарных дрожжей.</p>
5.	<p>Какие меры необходимо предпринять в случае повышенной кислотности готовых прессованных хлебопекарных дрожжей?</p>	<p>В случае повышенной кислотности готовых прессованных хлебопекарных дрожжей необходимо на каждом этапе производственного процесса после ферментации обеспечить максимально возможное снижение температуры биомассы и хранить готовую продукцию при температуре <math>4-8^{\circ}C</math></p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -**  
**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол № 6 от 11 апреля 2023 г.
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора № 85/06 от 11 апреля 2023 г.
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	6

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
Естественная подготовка	<p><b>ОПК 5</b> Знает основные понятия теории управления технологическими процессами, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, основные виды систем автоматического регулирования и законы управления, типовые системы автоматического управления в химической и биотехнологической промышленности, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров</p>	<p><b>ОПК 5.2</b> Умеет работать с чертежами технологических схем и базового оборудования для ведения технологических процессов в лабораторном, опытном и промышленном масштабах</p>	<p><b>Знание:</b> - особенностей проведения биотехнологического процесса с использованием культур микроорганизмов, клеточных культур растений и животных, вирусов, элементов инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации, основы построения использования гражданско-промышленных объектов</p> <p><b>Умение:</b> -читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации</p> <p>- выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;</p> <p>-осуществлять расчет технико-экономических показателей строительных объектов</p> <p><b>Владение:</b> способами оформления проектно-конструкторских работ, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации, выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи. работать с чертежами технологических схем и базового оборудования для ведения технологических процессов в лабораторном, опытном и промышленном масштабах</p>
Производственный тип профессиональной деятельности	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>			

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	Раздел 1. Методология проектного исследования. Раздел 2. Основы строительного проектирования Раздел 3. Инженерные коммуникации. Раздел 4. Технологические данные для проектирования биотехнологических производств

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-5 - Знает основные понятия теории управления технологическими процессами, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, основные виды систем автоматического регулирования и законы управления, типовые системы автоматического управления в химической и биотехнологической промышленности, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Вид строительных работ который, предусматривает переустройство существующих цехов и объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения, как правило без расширения имеющихся зданий.	Реконструкция
2	Разработка генерального плана ведется на основе?	СНиП II.89.80
3	Дайте определение. Генеральный план - ....	Схема расположения всех зданий и сооружений, подземных сетей и коммуникаций, которые обеспечивают эффективную производственную деятельность предприятия при наилучшем использовании в его работе местных условий
4	Что называется творческим процессом создания комплекта технической документации необходимой и достаточной для сооружения объектов любого назначения	Проектирование
5	Вставьте пропущенное количество часов в данное предложение: В течении ..... необходимо восстановить неприкосновенный запас воды на предприятии после аварийной ситуации.	24 часов

### Задания с одним вариантом ответа

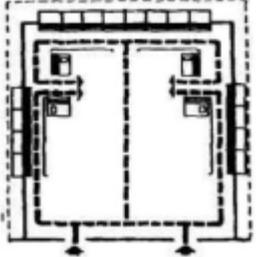
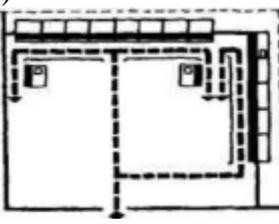
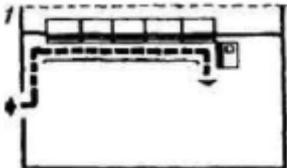
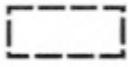
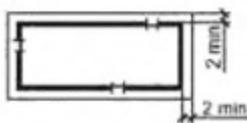
№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Перечислите все виды проектных работ	1. реконструкция, модернизация и новое строительство 2. новое строительство, расширение существующего предприятия, реконструкция, модернизация 3. типовые, экспериментальные, индивидуальные	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Общая площадь складов определяется по формуле?	1. $F_{\text{общ}}=F_{\text{н}} \cdot C_{\text{смп}} \cdot K_{\text{см}}$ 2. $F_{\text{общ}}=F_{\text{скл}} : K_{\text{исп}}$ 3. $F_{\text{общ}}=(P_{\text{общ}}:T) \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2$	2
3.	Отметьте несуществующий способ укрепления грунтов в основания строительного объекта?	1. замена грунта в основании и механическое уплотнение 2. битумизация, цементация, и силикатизация 3. углубление котлована до устойчивых к нагрузкам грунтов	3
4.	На основании какого СНиПа ведется проектирование системы канализации	1. СНиП 2.04.85 2. СНиП 04.07.85 3. <u>СНиП 2.04.01.85</u>	3
5.	В какой из представленных пунктов нельзя сбрасывать производственные сточные воды?	1. центральный городской коллектор 2. пожарный водоем 3. азротенки	2

## Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Расположите последовательность подготовки и утверждения генерального плана	1. анализ современной планировочной структуры 2. комплексная оценка территории 3. подготовка перспективной планировочной структуры 4. выбор оптимального варианта	2 1 3 4
2.	Укажите вариант по мере увеличения кратности воздухообмена в зависимости от назначения помещения:	1. насосная станция кислот 2. ректификационное отделение; 3. фурфурольное отделение; 4. ферментационное отделение, бродильное отделение	4 2 3 1
3.	Перенос углового штампа с одной форматки на другие в САПР AutoCAD производится в следующей последовательности	1. Выделить штамп. 2. Выбрать базовую точку в правом нижнем углу штампа. 3. Команда «правка»– копировать с базовой точкой. 4. Команда «правка» – вставить и указать базовую точку в правом углу. 5. Открыть другую форматку	1 2 3 5 4
4.	Расположите в хронологическом порядке действия необходимые для обрезки фрагмента чертежа в AutoCAD:	1. Наведите указатель на внешнюю границу документа AutoCAD и удерживайте его, пока он не изменится на следующий значок: 2. Щелкните чертеж правой кнопкой мыши и выберите пункт Обрезка. 3. Перетащите маркеры обрезки внутрь, чтобы обрезать ненужные части чертежа AutoCAD. 4. Щелкните за пределами чертежа, чтобы завершить обрезку или клавишу «Esc».	1 2 3 4
5.	Расположите предложенные действия в правильном порядке для поворота объекта на заданный угол в AutoCAD	1. Выбираем объект для поворота щелчком ЛКМ и подтверждаем выбор нажатием клавиши Enter 2. Активируем команду Главная вкладка->Повернуть 3. Указываем угол поворота с помощью ввода значения в командную строку и подтверждения клавишей Enter или с помощью указателя мыши и нажатием ЛКМ. 4. Указываем базовую точку относительно, которой будет поворачиваться объект. (Данная точка может располагаться вне объекта)	2 1 4 3

**Задания на установление соответствия**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Распределите названия мелассы по способам ее получения	а) размещение по периметру помещения, б) угловое размещение, в) остаточная меласса	<p>1)</p>  <p>2)</p>  <p>3)</p> 	а) 3 б) 2 в) 1
2.	Укажите оптимальное размещение зон на генеральном плане предприятия	а) зона подсобных цехов б) предзаводская зона в) зона заготовительных цехов	1 между жильем и заводом и перед главным входом 2. около ввода ж/д путей, вдали от главного входа с подветренной стороны по отношению к заводу и жилью 3. вблизи обслуживаемых ими цехов.	а) 3 б) 1 в) 2
3.	Установите соответствие графическим изображением и размещением здания	а) наземное б) подземное в) нависающая часть здания	<p>1.</p>  <p>2.</p>  <p>3.</p> 	а) 3 б) 1 в) 2
4.	При большой насыщенности сводного плана сетей инженерно-технического обеспечения условные обозначения сетей допускается дополнять цветами согласно ГОСТ 21.204-2020.	а) электроснабжение б) водоснабжение (всех типов) в) газопровод	1. синий 2. красный 3. жёлтый тёмный	а) 2 б) 1 в) 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
5.	<p>Установите соответствие первой цифры степени защиты от пыли согласно международной классификации IP (International Protection).</p>	<p>а) IP 1... б) IP 3... в) IP 5...</p>	<p>1. защита от проникновения внутрь оболочки тел размером 2,5 мм и более 2. защита от пыли, предотвращающая от проникновения ее внутрь оболочки в количестве, достаточном для нарушения работы изделия 3. защита от прикосновения и попадания твердых тел размером (диаметр, толщина и ширина) 50 мм и более.</p>	<p>а) 3 б) 1 в) 2</p>

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Как сохранить чертеж в AutoCAD в формате PDF.	<b>Необходимо зайти в «Настройка и управление AutoCAD» -&gt; «Экспорт» -&gt; «Pdf».</b> Открывается окно «Сохранить в PDF», в котором мы задаем все необходимые нам настройки, в том числе – отправить в pdf все листы разом (и они все сразу будут в одном файле) или только текущий..
2	Какие виды строительных объектов, временные здания и сооружения должны быть предусмотрены на строительном объекте, когда в наиболее многочисленной смене работают более 800 человек.	Гардеробные с умывальниками; душевые с сушилками; помещения для согревания, отдыха и приема пищи; прорабская; туалет; навес для отдыха, место для курения; устройство для мытья обуви; щит пожаротушения, помещения для столовой и личной гигиены женщин (если общее количество работающих женщин превышает 15 чел.) и врачебный пункт.
3	Генеральный план проектируется на базе обширных исходных данных. Перечислите наиболее важные данные необходимые его проектирования.	Схема предприятия в соответствии с заданием на его проектирование. Технологическая схема основных производственных процессов, которая определяет функциональную связь между всеми зданиями и сооружениями и определяет их расположение на территории. Габаритные схемы и размеры отдельных зданий и сооружений. Газооборот предприятия по заданной мощности. Состав работающих на предприятии. Данные характеризующие площадку выбранную для строительства (ситуационный план, топографический план с горизонталями (геодезическая съемка), инженерные изыскания (климатические...)).
4	Назовите пожалуйста с чего должна начинаться разработка принципиальной технологической схемы ?	Принципиальную технологическую схему разрабатывают на основе эскизной технологической схемы выбранного или разработанного оборудования. При этом разрабатываются способы доставки сырья в цех и отгрузки готовой продукции, переработки вторичных сырьевых ресурсов, обезвреживания и удаления отходов производства, вопросы обеспечения экологической безопасности и охраны труда, автоматизации производства. Предварительный вариант

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>технологической схемы вычерчивают с соблюдением определенных правил. Аппараты можно изображать без соблюдения масштаба, но с учетом соотношения размеров. Обязательным является распределение их по высотным отметкам. По горизонтали аппаратуру располагают последовательно в соответствии с технологическим потоком производства. Расстояние между аппаратами на схеме должно быть таким, чтобы она удобно читалась. Каждая машина, аппарат или агрегат изображаются упрощенно в виде эскиза, отражающего их принципиальное устройство. Можно также пользоваться условными обозначениями аппаратов. При установке на технологической стадии нескольких однотипных аппаратов, работающих параллельно, изображают один, а число их указывают в экспликации схемы. Для непрерывных процессов при использовании каскада изображают все аппараты. Каждый аппарат на технологической схеме должен иметь номер, который сохраняется во всех частях проекта (технологической, строительной, электротехнической и т.д.). Аппарат на схеме нумеруется слева направо с учетом технологической последовательности.</p>
5	<p>На основе каких данных проектируются вентиляционные системы с целью обеспечения требуемого воздухообмена?</p>	<p>Вентиляционные системы с целью обеспечения требуемого воздухообмена проектируются на основе технологической части проекта по категории производства с учетом тепловыделения от оборудования, электрических установок, двигателей. На основе данных о выделениях вредных веществ в проектируемом помещении. С учётом технологических требований к качеству воздушной среды. А также в расчёт берутся климатические данные по району строительства предприятия.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРОИЗВОДСТВО ДРОЖЖЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол № 6 от 11 апреля 2023 г.
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора № 85/06 от 11 апреля 2023 г.
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Естественная подготовка	<b>ОПК 1</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<b>ОПК 1.4</b> Знает теоретические основы биологических дисциплин	<b>Знания:</b> биологические особенности дрожжевых грибов и теоретические основы производства дрожжей. <b>Умения:</b> использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях. <b>Навыки:</b> методами анализа сырья для производства дрожжей и методами анализа готовой продукции.
<b>Производственно-технологический тип профессиональной деятельности</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>			
Выполнение технологических работ в биотехнологическом секторе экономики, предприятий и фирм, выпускающих или предоставляющих продукцию и услуги биотехнологического профиля, предприятий более широкого профиля, использующих микробиологи	<b>ПК-1</b> - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства	<b>ПК-1.2.</b> Знает основные особенности сырья, материалов и полупродуктов, используемых в крупнотоннажном биотехнологическом процессе.	<b>Знания:</b> - история развития дрожжевого производства, современное состояние отрасли, биологические особенности дрожжей сахаромицетов, характеристика сырья, используемого в дрожжевом производстве, технологические этапы производства дрожжей, различия в схемах производства дрожжей, характеристики используемого оборудования требования, предъявляемые к производителю, качеству сырья, готовой продукции и основы экологической безопасности производства. <b>Умения</b> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции,

<p>ческие методы в производственном цикле, в контроле и анализе сырья и продуктов.</p>	<p>для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.</p>		<p>применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами, оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p> <p><b>Навыки</b></p> <p>– справочной и методической литературой; основными методами, способами и средствами производства дрожжей, безопасными методами работы в лаборатории и на производстве, владеть навыками эксплуатации с лабораторным оборудованием и владеть методиками, используемыми на современных предприятиях при анализе сырья, технологического процесса, конечного продукта.</p>
--	---	--	--

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	<p>Тема 1. 1 История развития науки о дрожжах.</p> <p>Тема 2: Основные и вспомогательные материалы дрожжевого производства.</p> <p>Тема 3: Подготовка мелассы для производства хлебопекарных дрожжей.</p> <p>Тема 4: Биологические особенности дрожжей – сахаромикетов, применяемых в дрожжевом производстве.</p> <p>Тема 5. Макро и микроморфологические свойства хлебопекарных дрожжей.</p> <p>Тема 6. Характеристика состава дрожжей -сахаромикетов.</p> <p>Тема 7. Скорость роста дрожжей и факторы, влияющие на неё.</p> <p>Тема 8. Производство хлебопекарных дрожжей различными способами.</p> <p>Тема 9: Способы выделения дрожжей.</p> <p>Тема 10. Характеристика и свойства кормовых дрожжей.</p> <p>Тема 11. Питательные среды для дрожжей.</p> <p>Тема 12. Количественный учет дрожжей.</p>
ПК-1	<p>Тема 1. Возникновение и развитие дрожжевого производства.</p> <p>Тема 2. Основные показатели процесса культивирования дрожжей.</p> <p>Тема 3. Методы определения цветности мелассы, буферности мелассы и расхода серной кислоты для осветления мелассы.</p> <p>Тема 4. Получение селективной культуры дрожжей</p> <p>Тема 5. Влияние физико-химических факторов на рост и развитие дрожжей:</p> <p>Тема 6. Влияние концентрации сухих веществ на рост и развитие дрожжей.</p> <p>Тема 7. Расчет основных технологических показателей.</p> <p>Тема 8. Кислотность и осмоустойчивость дрожжей.</p> <p>Тема 9: Способы выделения дрожжей из культуральной жидкости.</p> <p>Тема 10. Технология высушивания дрожжей.</p> <p>Тема 11. Дезинфекция оборудования для производства кормовых дрожжей.</p> <p>Тема 12: Анализ готовой продукции.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Первым описал и зарисовал бактерии, а также простейших.	Антони ван Левенгук
2	Кто доказал биохимическую (микробиологическую) природу спиртового брожения?	Луи Пастер
3	Дайте определение. Меласса это - ....	Отход сахарного производства
4	К какому царству живой природы относят дрожжи?	Царство грибов
5	Вставьте определение в данное предложение: ..... -снижение скорости спиртового брожения в присутствии кислорода..	Эффект Пастера

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Как называется торможение дыхания и активация брожения у дрожжей в высокосахаристой среде?	1. эффект Пастера 2. эффект Кребтри 3. эффект Джанибекова	2
2.	Когда была доказана микробиологическая природа спиртового брожения?	1. в 1681 году 2. в 1857 году 3. в 1914 году	2
3.	Какая питательная среда не подходит для выделения чистой культуры дрожжей?	1. Солодовое сусло 2. Среда Сабуро 3. Гисса - ГРМ	3
4.	К тинкториальным свойствам относят	1. Размер объекта 2. Способ размножения объекта 3. Способность к окрашиванию	3
5.	В каких единицах измерения определяется размер дрожжевых клеток ?	1. миллиметр 2. микрометр 3. нанометр	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Восстановите последовательность фаз роста дрожжей	1. фаза логарифмического роста 2. лаг фаза 3. стационарная фаза 4. фаза отмирания	2 1 3 4
2.	Расположите события в хронологическом порядке:	1. первый отечественный определитель дрожжей 2. получение чистых культур дрожжей; 3. первый определитель дрожжей в Голландии; 4. открытие биохимической природы спиртового брожения	4 2 3 1
3.	Восстановите последовательность температурных пауз при приготовлении солодового сусла	1. белковая 2. осахаривание 3. кислотная 4. мэш-аут	3 1 2 4
4.	Расположите события в хронологическом порядке:	1. первый дрожжевой завод с применением аэрации сусла 2. способ производства прессованных дрожжей 3. внедрение кларификаторов 4. первые дрожжевые сепараторы	2 1 4 3
5.	Восстановите последовательность основных стадий производства хлебопекарных дрожжей от начала процесса к его завершению	1. многоступенчатое размножение посевных дрожжей 2. приготовление питательной среды 3. выращивание товарных дрожжей; 4. выделение из жидкой среды.	2 1 3 4

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильности ответа
1.	Распределите названия мелассы по способам ее получения	а) зеленная меласса, б) белая меласса, в) остаточная меласса	1) получаемая при извлечении сахара из мелассы стронциевым методом. 2) пропарке в центрифугах желтых кристаллов сахара-сырца. 3) получаемая при выработке сахара-сырца.	а) 3 б) 2 в) 1
2.	Соотнесите названия производственных этапов с названием фаз развития дрожжей	а) лаг фаза б) экспоненциальная фаза в) стационарная фаза	1 брожение 2. дображивание 3. разбраживание	а) 3 б) 1 в) 2
3.	Установите соответствие между значимыми событиями развития дрожжевого производства и их авторами	а) биохимическая природа спиртового брожения б) чистые культуры дрожжей в) первая классификация дрожжей в Дании	1. Эмиль Хансен 2. Хансеном и Клекером 3. Луи Пастер	а) 3 б) 1 в) 2
4.	Установите соответствие между названием групп микроорганизмов и их оптимальной температурой развития.	а) психрофилы б) мезофилы в) термофилы	1. 25-35 °С 2. 10-15°С 3. 50-65°С	а) 2 б) 1 в) 3
5.	Установите соответствие между названием групп микроорганизмов и их отношением к концентрации кислорода в среде.	а) факультативные анаэробы б) облигатные анаэробы в) облигатные аэробы	1. организмы, которые могут выживать только в бескислородной среде 2. организмы, которые могут выживать только в кислородной среде 3. организмы, физиологически активные в анаэробных условиях, но могут существовать и в присутствии кислорода.	а) 3 б) 1 в) 2

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Что необходимо предпринять при недостатке золы (зольных элементов меньше 14г на 100г сахара) в сырье для производства хлебопекарных дрожжей – мелассе?	Добавить зольные элементы в количестве, восполняющем недостаток их в мелассе с учетом ожидаемого выхода дрожжей.
2	При хранении мелассы в мелассохранилище произошло повышение температуры выше 40 градусов и повысилось давление в хранилище. В чем причина такой аварийной ситуации?	Сахароаминная реакция (меланоидиновая) реакция возникает в инфицированных мелассах, в которых под действием микроорганизмов происходит инверсия сахара и протеолиз азотсодержащих компонентов.
3	В результате входного анализа сырья установлено, что в мелассе имеется недостаток усвояемого азота (менее 0,3%). Как необходимо организовать процесс ферментации дрожжей?	Необходимо дозировать азотистое питание в количестве, восполняющем недостаток азота, с учетом количества выхода дрожжей .
4	Что необходимо предпринять при наличии в основном сырье – мелассе ингибиторов, угнетающих рост и размножение хлебопекарных дрожжей таких как сернистый ангидрид более 0,035% ?	В этом случае применяют хлорирование мелассы на 100г сернистого ангидрида – 110 г активного хлора.
5	Какие меры необходимо предпринять при наличии ингибиторов - летучих кислот более 0,5% в основном сырье производства хлебопекарных дрожжей?	Для нормализации состава питательной среды применяют горячее осветление с продуванием воздуха.

**Код и наименование компетенции: ПК-1** - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1	В каком городе был организован первый завод, выпускавший наряду со спиртом и хлебопекарные дрожжи?	В Вене
2	В каком году в Европе возникли дрожжевые заводы, вырабатывающие исключительно хлебопекарные дрожжи из отходов сахарного производства свекловичной мелассы?	С 1916 г.
3	Перечислите основные физические показатели процесса культивирования хлебопекарных дрожжей.	Температура, водородный показатель, аэрация, осмотическое давление
4	Какие способы отделения хлебопекарных дрожжей от культуральной среды применяют на производстве ?	Флотация и сепарация

5	Что характеризует удельная скорость роста дрожжей?	Прирост биомассы в единицу времени, пересчитанной на единицу растущей культуры.
---	--	---

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
	При высушивании дрожжей какая влага остается в биомассе высушенных дрожжей?	1. межклеточная 2. внутриклеточная свободная 3. внутриклеточная связанная	3
	Сколько должна составлять зимная активность качественных прессованных дрожжей должна составлять?	1. 41-70 мин. 2. 30-40 мин. 3. более 70 мин.	2
	Какое значение мальтазная активность качественных прессованных дрожжей не должна превышать?	1. 80-90 мин. 2. 90-100 мин. 3. 100-110 мин.	1
	До какой степени рекомендуется заполнять ферментер для выращивания хлебопекарных дрожжей?	1. на 1/3 2. на 2/3 3. на 1/2	2
	Какие вещества используют для гашения пены при выращивании хлебопекарных дрожжей?	1. биологически активные 2. синтетические моющие 3. поверхностно активные	3

**Задания на установление соответствия**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильно м ответе
1	Установите соответствия оптимальных условий культивирования хлебопекарных дрожжей числовым значениям.	а) температура, °С б) водородный показатель в) потребность в кислороде, гО <sub>2</sub> /гАСД	1. 4,5-5,5 2. 26-33 3. 1,0-1,25	а) 2 б) 1 в) 3
2	Распределите физико-химические показатели прессованных хлебопекарных дрожжей в соответствии с числовыми значениями по ГОСТ (высший сорт)	а) массовая доля СВ, % не менее б) подъемная сила в день выработки, мин не более в) кислотность в пересчете на уксусную кислоту в день выработки, мг на 100 г дрожжей не более	1. 50 2. 55 3. 27	а) 3 б) 1 в) 2
3	Установите соответствия температурных режимов высушивания хлебопекарных дрожжей числовым значениями.	а) удаление межклеточной влаги б) удаление свободной внутриклеточной влаги в) удаление остатков свободной внутриклеточной влаги и части связанной внутриклеточной влаги.	1. 30-40 °С 2. 65-90 °С 3. 55-63 °С	а) 2 б) 3 в) 1
4	Установите соответствие номеров ГОСТам на продукцию	а) меласса свекловичная б) солод пивоваренный в) прессованные хлебопекарные дрожжи	1. 54731—2011 2. 52304-2005 3. 29294-2021	а) 2 б) 1 в) 3
5	Установите соответствие числовых значений показателям зимазной активности хлебопекарных дрожжей соответствующего качества	а) 30-40 мин. б) 70-90 мин. в) 41-70 мин.	1) качественных прессованных хлебопекарных дрожжей 2) прессованных хлебопекарных дрожжей удовлетворительно го качества 3) прессованных хлебопекарных дрожжей удовлетворительно го качества	а) 1 б) 3 в) 2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Расположите технологические операции в порядке последовательности выполнения для не допущения сахароаминой реакции в мелассохранилище	1. при сливе мелассы из цистерн допускать минимально необходимый разогрев 2. заливать мелассу только в тщательно продезинфицированное мелассохранилище; 3. оборудовать хранилища термометрами	3,1,2
2	Расположите этапы производства хлебопекарных дрожжей в порядке последовательности выполнения	1. Ферментация 2. Прессование 3. Флотация 4. Сушка	1,3,24
3	Расположите этапы выделения влаги из высушиваемых дрожжей в порядке уменьшения влажности биомассы	1. внутриклеточная связанная 2. внутриклеточная свободная 3. внеклеточная	3,1,2
4	Расположите этапы подготовки питательной среды для хлебопекарных дрожжей в порядке последовательности выполнения	1. Пастеризация мелассного сула 2. Гомогенизация мелассы 3. Добавление растворов питательных солей	2,1,3

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Рассчитать удельную скорость роста за 8 часов ферментации если количество засеваемых дрожжей было 5,3 кг, а на конец процесса составило 22,7 кг хлебопекарных дрожжей.	Удельная скорость $\mu$ определяется как логарифмом отношения количества биомассы $m_1$ , полученной за время $t$ , к количеству дрожжей $m_0$ , засеянных в дрожжерастительный аппарат: $\mu = \lg m_1 / m_0 / t$ $\mu = \lg 22,7 / 5,3 / 8$ $\mu = 0,27 \text{ ч}^{-1}$
2.	Рассчитать продуктивности накопления биомассы за час с единицы объема если концентрация дрожжей в культуральной жидкости составляет 40 кг/м <sup>3</sup> , а удельная скорость роста дрожжей составляет 0,27ч <sup>-1</sup>	Продуктивность накопления биомассы за час с единицы объема - $Q$ выражается определяется по формуле $Q = \mu \times X$ , где $Q$ -количество дрожжей получаемых за час с единицы объема аппарата кг/ч/ м <sup>3</sup> , $\mu$ -удельная скорость роста, $X$ -концентрация дрожжей кг/м <sup>3</sup> $Q = 0,27 \times 40$ $Q = 10,8 \text{ кг/ч/ м}^3$
3.	В хранилище стремительно начала подниматься температура выше 40° С.	Для предотвращения подобных аварийных ситуаций необходимо соблюдать

№	Условия практико- нтерированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	<p>Одновременно нарастает кислотность за счет исчезновения групп <math>-NH_2</math>- и высвобождения карбоксильных групп. Окраска мелассы меняется до черных тонов, увеличивается количество инверта. Образующиеся газообразные продукты (водород, аммиак, диоксид углерода и др.) взрывают среду, объем ее возрастает и наступает взрыв с выхлопом газов и твердых продуктов сахароаминной реакции. Какие меры нужно предпринять для недопущения подобных аварийных ситуаций?</p>	<p>следующие правила:  при сливе мелассы из цистерн допускать минимально необходимый разогрев;  при повышении температуры мелассы в хранилище выше <math>30^{\circ}C</math> принимать меры к ее немедленному охлаждению;  заливать мелассу только в тщательно продезинфицированное мелассохранилище;  при хранении мелассы в летнее время создавать возможность наружного охлаждения;  оборудовать хранилища термометрами и осуществлять систематическое наблюдение за температурой мелассы на разных уровнях;  не допускать длительного хранения мелассы инфицированной с кислой реакцией и содержанием С.В. менее 74%.  не допускать соседство мелассовых трубопроводов с паровыми.</p>
4.	<p>Что необходимо предпринять если при формовании прессованных хлебопекарных дрожжей образуются трещины и разрывы?</p>	<p>В случае образования трещины и разрывов в прессованных дрожжах в процессе формования необходимо увеличить этап дозревания в процессе ферментации хлебопекарных дрожжей.</p>
5.	<p>Какие меры необходимо предпринять в случае повышенной кислотности готовых прессованных хлебопекарных дрожжей?</p>	<p>В случае повышенной кислотности готовых прессованных хлебопекарных дрожжей необходимо на каждом этапе производственного процесса после ферментации обеспечить максимально возможное снижение температуры биомассы и хранить готовую продукцию при температуре <math>4-8^{\circ}C</math></p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРОИЗВОДСТВО СЛАБОУАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	<b>ОПК-7.И-5.</b> Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.	<b>Знать:</b> способы подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами. <b>Уметь</b> проводить аналитические работы при изучении качественных показателей напитка. <b>Владеть:</b> способами организации химико-аналитического и микробиологического контроля биотехнологических производств; способами проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции.
	Профессиональные	ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов	<b>ПК-2.И-2.</b> Владеет типовыми методами экологической, санитарно-гигиенической оценки биотехнологического производства, инженерно-технологического обеспечения экологической безопасности биотехнологических	<b>Знает</b> особенности технологии получения основных продуктов биотехнологических производств; основные технические средства измерения и контроля параметров биотехнологических процессов. <b>Умеет</b> проводить анализы (испытания) на соответствие продукции установленным

		<p>биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.</p>	<p>производств</p>	<p>требованиям; выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование для подготовительных и заключительных операций микробиологических производств; производить конструктивный расчёт оборудования; выбирать технологический режим процессов.</p> <p><b>Владеет</b></p> <p>современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой биотехнологической продукции;</p> <p>инженерно-технологического обеспечения экологической безопасности биотехнологических производств.</p>
--	--	--	--------------------	--

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

### Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-7	<p>Тема 1. Сырье и вспомогательные материалы для пива.</p> <p>Тема 2. Ферментные препараты.</p> <p>Тема 3. Производство ячменного солода.</p> <p>Солодоращение.</p> <p>Тема 4. Технологическая схема производства пива.</p> <p>Тема 5. Приготовление пивного сусла.</p> <p>Тема 6. Брожение пивного сусла.</p> <p>Тема 7. Дображивание и созревание пива.</p>
ПК-2	<p>Тема 1. Сырье и вспомогательные материалы для пива.</p> <p>Тема 2. Ферментные препараты.</p> <p>Тема 3. Производство ячменного солода.</p> <p>Солодоращение.</p> <p>Тема 4. Технологическая схема производства пива.</p> <p>Тема 5. Приготовление пивного сусла.</p> <p>Тема 6. Брожение пивного сусла.</p> <p>Тема 7. Дображивание и созревание пива.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Что является основным сырьем для приготовления пива?	Ячменный солод, который получают из пивоваренных сортов ячменя
2.	К какому семейству относится ячмень?	Относится к семейству злаковых
3.	Пивоваренные ячмени относятся к яровым, или озимым?	Относятся к яровым
4.	_____ это отношение числа зерен ,проросших за 72 часа к их общему количеству	Энергия прорастания
5.	_____ это процент зерен, проросших через 5 суток в лабораторных условиях.	Способность прорастания

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Оценка пива осуществляется по---- балльноц системе	1. 25 2. 50 3. 75	1.
2.	В каких единицах выражается цветность пива?	1. В цветовых единицах (ц.е) 2. В гр. 3. В мл.	1.
3.	Какие соцветия хмеля используют в производстве пива и браги?	1. Женские 2. Мужские 3. Мужские и женские	1.
4.	Каким признаком является окраска стебля хмеля?	1. Является сортовым признаком 2. Признаком пригодности 3. Признаком непригодности	1
5.	На какие сорта разделяется хмель, применяемый в пивоварении	1. Разделяют на 3 сорта: ароматический, горький, и хмель двойного назначения 2. 1.2.3.сорта 3. 1.2.сорт	1

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность операций для определения белковой стойкости пива	<p>1. В ряд пробирок , установленных на штативе, вносят по 10 см. куб. исследуемого пива</p> <p>2. Добавляют возрастающие объемы насыщенного раствора сернокислого аммония, начиная с 1,0...1,2 см.куб. в каждую следующую пробирку, и увеличивают объем сульфата аммония на 0,1 см.куб..в каждую следующую пробирку</p> <p>3. Помечают пробирку с наименьшим количеством сульфата аммония, вызвавшим помутнение</p> <p>4. Содержимое пробирок перемешивают и оставляют при комнатной температуре на 15-20минут.</p>	1 2 4 3
2.	Установите последовательность операций определения степени замачивания с помощью сетчатого стакана	<p>1.В предварительно высушенный и взвешенный сетчатый стакан насыпают 100г. ячменя с известной влажностью.</p> <p>2. Закрывают крышкой</p> <p>3. На проволоке опускают в замочный аппарат замачиваемое зерно</p> <p>4. По истечении</p>	1 2 3 4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		срока замачивания стакан вынимают, взвешивают.	
3.	Установите последовательность операций производства пива	1. Очистка солода 2. Дробление солода 3 Приготовление сусла (затираание сырья, фильтрование затора, кипячение сусла с хмелем, отделение хмелевой дробины) 4. Осветление и охлаждение сусла 5. Главное брожение сусла 6. Дображивание молодого пива 7. Розлив пива 8. Осветление пива.	1 2 3 4 5 6 8 7
4.	Установите последовательность операций производства кваса методом брожения	1. приготовление сусла 2. приготовление сахарного сиропа и колера. 3. приготовление комбинированной разводки чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий 4 брожение сусла 5. купаживание сброженного сусла 6.розлив кваса.	1 2 3 4 5 6
5.	Установите последовательность операций для определения двуокси углерода пива	1..Бутылку с пивом помещают в предварительно нагретую до 25,0С, водяную баню, выдерживают 1 час 2. Бутылку вытирают и восковым карандашом	1 2 4 3 5

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>отмечают уровень налива пива.</p> <p>3. Аппарат с зажатой бутылкой сильно встряхивают до тех пор, пока не прекратится движение стрелки манометра.</p> <p>4. Бутылку с пивом зажимают в аппарате, соединяя с манометром.</p> <p>5. Пиво из бутылки выливают и заполняют водой до нанесенной метки. Из цилиндра доливают воду до полного заполнения</p>	

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	Установите соответствие	<p>а) По состоянию в сусле различают----</p> <p>- дрожжи.</p> <p>б)----- дрожжи флокулируют в конечной стадии брожения. Они образуют взвеси и опускаются на дно плотным слоем.</p>	<p>1. Хлопьевидные</p> <p>2. хлопьевидные и пылевидные.</p>	<p>а) а-2</p> <p>б) б-1</p>
2.	Соотнесите понятия	<p>а) ----- дрожжи остаются во взвешенном состоянии дольше и осаждаются только как жидкий суспензиоподобный осадок.</p> <p>б) В пивоварении применяют дрожжи</p>	<p>1. Дрожжи низового и верхового брожения:</p> <p>2. Пылевидные</p>	<p>а) а- 2</p> <p>б) б-1</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Соотнесите понятия	<p>а) В пивоварении используют ----- типа брожения  б)----- означает число суток, в течение которых в пиве не наблюдается помутнения и осадка</p>	<p>1. стойкость  2. два типа брожения: низовое и верховое.</p>	<p>а) а-2  б) б-1</p>
4.	Установите соответствие	<p>а) ----- предусматривает проведение следующих операции: подготовка стеклянной тары и ящиков, мойка тары; розлив пива в тару; укупорка бутылок; бракераж; наклейка этикеток; укладка бутылок  б) Фильтрованное пиво поступает в сборники, а далее на -----  в) Пиво, осветленное сепарированием, имеет высокую чувствительность к холоду и через несколько дней в холодильнике теряет-----</p>	<p>1. Розлив  2. Розлив пива  3. Прозрачность</p>	<p>а) а-2  б) б-1  в) в-3</p>
5.	Установите соответствие	<p>а) ----- проводят для удаления веществ, ухудшающих прозрачность, и стойкость пива при хранении  б) предусматривает его полировку для удаления пыли и остатков ростков, а также металлических</p>	<p>1. Очистка солода  2. Осветление  3. Дробление солода</p>	<p>а) а-2  б) б-1  в)</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		примесей. в) ---- проводят для интенсификации физических и биохимических процессов растворения зерна при затирании, а также обеспечения фильтрации затора через слой дробины.	

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Завод слабоалкогольных напитков отпустил супермаркету квас Русский, непастеризованный, разлитый в бутылки, и расфасованные в ящики. На партию кваса имеется документ, удостоверяющий качество готовой продукции. Транспортировка производилась в летнее время. Поэтому при транспортировании в открытой автомашине, ящики с квасом были укрыты брезентом. В супермаркете ящики с квасом хранились 18 С. Через 4 суток качество кваса стало ухудшаться. Сотрудники супермаркета обратились с жалобой на завод. Кто виновен.	.Виновны сотрудники супермаркета. Т.к. гарантийный срок хранения кваса Русский непастеризованный составляет 5 суток при хранении при температуре 12С
2	Студент Краснов готовил пиво для дипломной работы. При приготовлении сусле он осуществил следующие операции: затирание сырья, кипячение сусле с хмелем, отделение хмелевой дробины. Руководитель не одобрил технологию. В чем причина?	Студент Краснов не осуществил фильтрацию затора. Цель фильтрации затора – отделение жидкой фазы (сусле) от твердой (дробины)
3	Студент Емельянов А. приготовил пиво для курсовой работы. Но при проведении дегустации члены комиссии отметили низкую прозрачность. Было отмечено, что не была проведена одна операция. Студент согласился. Какая это операция?	Не было проведено осветление пива.. Операция осуществляется для того, чтобы удалить вещества, ухудшающие прозрачность и стойкость пива.
4	Практиканту Козлову необходимо закупить ячмень для приготовления светлого пива. Он закупил зерно, у которого содержание оболочки было 13%. Руководитель не разрешил это зерно к использованию. Кто прав?	Прав руководитель. Т.к. оболочка зерна, предназначенного для приготовления светлых сортов пива, не должна быть толстой. Содержание оболочки должно быть не более 9%

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
5	<p>Супермаркет получил с пивзавода пиво, и складировали в помещении с температурой 0*С. Через некоторое время образовалось помутнение. Представитель супермаркета обратился с претензией на завод. Технолог завода проверил условия хранения пива, и сказал, что вины сотрудников завода нет. Процесс обратимый Кто прав?</p>	<p>Прав технолог. Т.к. образовалось обратимое холодное помутнение. Образуется при снижении температуры пива до 0*С. Если температуру повысить, то помутнение исчезает</p>

ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ (ПРОЕКТ)  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	ОПК-4.И-2. Знает основные принципы моделирования и масштабирования химико-технологических и биотехнологических процессов с применением эмпирических, физических и/или физико-химических моделей.	ОПК-4.И-2.3-1. Знает основные принципы моделирования и масштабирования химико-технологических и биотехнологических процессов; строение основных приборов и аппаратов, используемых при производстве биологически активных веществ; общие закономерности получения антибиотиков и ферментов.
				ОПК-4.И-2.У-1. Умеет рассчитывать условия конструирования биотехнологических аппаратов; связывать роль технического прогресса с охраной окружающей среды.
				ОПК-4.И-2.В-1. Владеет методами использования стандартного и нестандартного, в том числе инновационного оборудования для осуществления биотехнологических процессов; методами оптимизации биотехнологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-4	<p>Тема 1. Основы проектирования. Основные задачи технологического проектирования.</p> <p>Тема 2. Методы стерилизации питательных сред и воздуха.</p> <p>Тема 3. Общие сведения о биохимических реакторах. Основные параметры реакторов. Перемешивание и аэрация в биохимическом реакторе. Массообмен в ферментаторах. Теплообмен. Расчет числа периодически действующих аппаратов.</p> <p>Тема 4. Гидромеханические процессы. Методы разделения неоднородных систем. Отстаивание. Осаждение. Фильтрация. Мембранные процессы разделения.</p> <p>Тема 5. Теплообменные процессы в биотехнологии. Основы теплопередачи. Нагревание, испарение, охлаждение. Классификация и устройство теплообменных аппаратов в биотехнологии.</p> <p>Тема 6. Массообменные процессы в биотехнологии. Адсорбция. Абсорбция. Экстракция. Сушка пищевого сырья. Кристаллизация.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-4** – Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Как называются процессы, связанные с переносом вещества из одной фазы в другую в различных агрегатных состояниях?	массообменные
2	Как называется избирательное поглощение газов, паров или растворимых в жидкости веществ на поверхности раздела фаз или в объеме пор твердого тела?	адсорбция
3.	Процесс концентрирования растворов твердых нелетучих веществ путем частичного испарения растворителя при кипении жидкости, т. е. когда давление пара над раствором равно давлению в рабочем объеме аппарата, называется .....	выпаривание
4.	Закончите фразу: «Выращивание микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ проводят на .....	твердых или жидких питательных средах
5.	Какие образуются два раствора при обратном осмосе и ультрафильтрации?	концентрированный и разбавленный

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Процесс сложной перегонки осуществляется в:	1.ректификационном аппарате; 2.экстракторе; 3.сушильной установке; 4.мембранном аппарате.	1
2.	Какие виды дробления осуществляют молотковые дробилки:	1. крупное и среднее дробление; 2.крупное, среднее, мелкое дробление; 3. тонкое и коллоидное дробление.	2
3.	Движущая сила гидромеханических процессов:	1.разность температур. 2. разность давлений. 3. разность скоростей.	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Типовые технологические операции, используемые в биотехнологических системах:	1.разделение 2.теплопередача, массопередача 3.биохимический синтез	3
5.	Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:	1.большим диаметром колонки 2.отводом газов 3.более быстрым движением растворителя 4.формой частиц нерастворимого носителя	2

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность этапов твердофазной ферментации:	1.получение продукта 2.культивация 3.подбор микроорганизмов 4.подготовка субстрата	3 4 2 1
2.	Последовательность разработки технико-экономического обоснования (ТЭО) проекта:	1. Пояснительная записка 2. Сведения об объекте. 3. Генплан участка. 4. Расчеты экономического и маркетингового характера 5.Организация строительства с разделением по разным видам работ и сметы	2 1 3 5 4
3.	Установите последовательность этапов процесса экстрагирования:	1.растворение извлекаемого компонента 2.проникновение растворителя в поры частиц сырья 3.перенос от поверхности вещества в объем экстрагента 4.перенос извлекаемого компонента внутри частицы к ее поверхности	2 1 4 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Установите последовательность стадий технологического процесса кристаллизации	1. промывка и сушка кристаллов 2. кристаллизация 3. перекристаллизация (если требуется) 4. отделение кристаллов от маточных растворов	2 4 3 1
5.	Перечислите материалы и среды в порядке возрастания коэффициентов теплопроводности.	1. Газы. 2. Металлические сплавы. 3. Чистые металлы. 4. Жидкости.	1 4 2 3

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Соответствие факторов среды и биосинтетической активности продуцентов	1. Состав и концентрация питательных веществ 2. Концентрация продуктов и ингибиторов 3. pH, температура	а) Замедляет биохимические реакции б) Обеспечивает метаболизм в) Оптимизирует скорости биохимических реакций	1 - б) 2 - а) 3 - в)
2.	Соответствие параметров питательной среды и роли биообъекта при культивировании	1. Вязкость среды 2. Перемешивание среды	а) Равномерное распределение питательных веществ и биомассы по всему пространству среды б) Определяет диффузию питательных веществ и перемешивание клеток продуцента	1 - б) 2 - а)
3.	Установите соответствие между технологическими процессами и их описанием:	1. Гидромеханические процессы 2. Механические процессы	а) процессы чисто механического взаимодействия тел б) процессы, скорость которых определяется процессами механики и гидродинамики	1 - б) 2 - а)
4.	Установите соответствие между видами сорбционных процессов и их определением:	1. Абсорбция 2. Капиллярная конденсация	а) поглощение одного вещества другим во всем объеме сорбента б) ожижение паров в микропористых сорбентах	1 - а) 2 - б)

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
5.	Установите соответствие между параметром и единицей измерения:	1. Скорость движения 2. Массовый расход 3. Кинематическая вязкость	а) м <sup>2</sup> /с б) м/с в) кг/с	1 - б) 2 - в) 3 - а)

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	На любом предприятии биотехнологической отрасли необходимо вспомогательное оборудование для реализации процессов по транспортировке, хранению, дозированию сырья, материалов, продуктов. Какое оборудование используют для этих целей?	Емкостное оборудование; дозаторы и питатели сыпучих и жидких сред
2.	Константа фазового равновесия или коэффициент распределения $m$ для жидких смесей, подчиняющихся закону Рауля, рассчитывается как отношение давления насыщенного пара компонента при температуре смеси к общему давлению в системе. Для компонентов смеси А, В и С константы фазового равновесия соответственно: $m_A=1,3$ ; $m_B=0,95$ ; $m_C=0,42$ . Какой компонент смеси имеет наибольшую температуру кипения?	компонент С
3.	Давление на вершине ректификационной колонны 120000 Па. В верхней части колонны 10 тарелок, гидравлическое сопротивление одной тарелки составляет 300 Па. Определите в единицах СИ давление в зоне питания ректификационной колонны.	123000 Па
4.	С какой целью в процессах конвективной сушки используются сушилки с промежуточным подогревом сушильного агента по зонам в сушильной камере?	Для снижения температуры сушильного агента на входе в сушильную камеру
5.	Какое соотношение выполняется между парциальными давлениями паров удаляемой из материала влаги в сушильном агенте $P_p$ и над поверхностью высушиваемого материала $P_m$ в процессах конвективной сушки при достижении динамического равновесия между высушиваемым материалом и сушильным агентом?	1. $P_p = P_m$ .

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Процессы и аппараты биотехнологии

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол № 6 от 11 апреля 2023 г.
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора № 85/06 от 11 апреля 2023 г.
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	10

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
Естественная подготовка	<b>ОПК 4</b> Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	<b>ОПК 4.1</b> Знает основы теории переноса импульса, тепла и массы, принципы физического моделирования химико-технологических процессов, основы теории массопередачи и теплопередачи, построения материальных, тепловых и энергетических балансов, выполнения гидравлических, гидродинамических, тепловых, прочностных расчетов	<b>Знания:</b> основы теории переноса тепла и массы; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; методы построения эмпирических и теоретических моделей биотехнологических процессов. основные принципы организации процессов в биотехнологическом производстве. <b>Умения:</b> определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры тепловых и материальных балансов; рассчитывать, выбирать рациональную схему процесса. <b>Навыки:</b> методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технологических процессов биотехнологического производства; -методы анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции.
<b>Производственно-технологический тип профессиональной деятельности</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-4	<p>Тема 1. Введение; классификация процессов, кинетические закономерности процессов, принципы расчетов аппаратов, периодические и непрерывные процессы, определение основных размеров аппаратов.</p> <p>Тема 2: Гидромеханика .</p> <p>Тема 3: Движение жидкостей.</p> <p>Тема 4: Насосы и компрессорные машины.</p> <p>Тема 5. Компрессорные машины.</p> <p>Тема 6. Перемешивание состава .</p> <p>Тема 7. Методы разделения неоднородных смесей.</p> <p>Тема 8. Фильтрация.</p> <p>Тема 9: Измельчение и классификация.</p> <p>Тема 10. Основы теплопередачи.</p> <p>Тема 11. Нагревание, охлаждение, конденсация.</p> <p>Тема 12. Выпаривание.</p> <p>Тема 13. Холодильные процессы.</p> <p>Тема 14. Теплообменные аппараты.</p> <p>Тема 15. Основы массопереноса.</p> <p>Тема 16. Абсорбция и ректификация.</p> <p>Тема 17. Экстракция.</p> <p>Тема 18. Кристаллизация.</p> <p>Тема 19. Адсорбция.</p> <p>Тема 20. Сушка.</p> <p>Тема 21. Химические процессы.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** **ОПК-4** - способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Какой вид измельчения осуществляют с помощью щековых дробилок.	Крупное
2	От чего зависит режим движения жидкости в трубопроводе?	От скорости потока
3	К какому типу мешалок относят наиболее быстрые механические мешалки?	Пропеллерные
4	Каким способом осуществляют нагревание до 300-350°C??	Топочными газами
5	Вставьте определение в данное предложение: ..... - метод ректификации когда четкое разделение компонентов жидкости за один прием невозможно.	Фракционная ректификация

### Задания с одним вариантом ответа

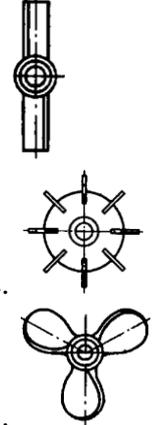
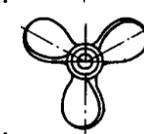
№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Для каких процессов применимо кинетическое уравнение $dQ/Fdt = K_2 \cdot \Delta t$	1. тепловых 2. химических 3. массообменных	1
2.	Как называется уравнение $G=S_1 W_1=S_2 W_2=const$ ?	1. уравнение объемного расхода 2. уравнение неразрывности потока 3. уравнение Бернулли	2
3.	Какой способ обеспечивает наибольшую скорость нагревания?	1. индукционные печи 2. топочные газы 3. водяным паром	1
4.	Как называется ректификация, при которой в смесь добавляют высококипящий компонент, хорошо растворяющий один из компонентов смеси?	1. экстрактивная 2. азотропная 3. фракционная	1
5.	Сколько фаз в большинстве случаев участвует в масообмене?	1. одна 2. две 3. три	2

## Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность этапов работы сепаратора	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. происходит разделение на фракции</li> <li>2. жидкость поступает в верхнюю часть сепаратора</li> <li>3. потоки разделенной жидкости поступают в приемники, через них в отводные рожки</li> <li>4. под воздействием центробежной силы жидкость распределяется в межтарельчатом пространстве</li> </ol>	2,4,1,3
2.	Установите последовательность перемешивания в газовом циклоне:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. поток начинает вращаться благодаря действию центробежных сил</li> <li>2. взвешенные частицы отбрасываются к периферии, оседают на внутренней поверхности корпуса, а затем опускаются в коническое днище и удаляются из аппарата через патрубков.</li> <li>3. поток со взвешенными частицами вводят в аппарат тангенциально через входную трубу</li> <li>4. освобожденный от взвешенных частиц поток выводится из циклона через выводную трубу</li> </ol>	3,1,2,4
3.	Восстановите последовательность этапов работы молотковой дробилки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. под действием центробежной силы, возникающей при вращении молотков, измельчаемый материал отбрасывается к внутренней поверхности устройства</li> <li>2. от удара и трения материал разрушается</li> <li>3. сырье подают в верхнюю часть устройства</li> <li>4. полученные измельченные частицы размером меньше диаметра сита поступают в приёмный бункер, более крупные частицы подвергаются физическому воздействию</li> </ol>	3 1 2 4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Установите последовательность расчета материального баланса при ректификации:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. определяется абсолютное содержание легколетучего компонента в массе в массе помещенной в перегонный куб</li> <li>2. из абсолютного содержания легколетучего компонента помещенного в куб отнимается сумма абсолютного содержания легколетучих компонентов в кубе и ректifikате</li> <li>3. внедрение кларификаторов</li> <li>4. определяется абсолютное содержание легколетучего компонента в остатке куба и ректifikате</li> </ol>	2 1 4 3
5.	Восстановите последовательность работы холодильной машины согласно обратному циклу Карно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. конденсация паров при постоянной температуре <math>T_k</math> в конденсаторе</li> <li>2. пары подвергаются адиабатическому сжатию в компрессоре</li> <li>3. Из конденсатора хладагент поступает в детандер III, в котором происходит адиабатическое расширение;</li> <li>4. хладагент испаряется в испарителе при постоянной температуре <math>T_0</math>.</li> </ol>	2 1 3 4

**Задания на установление соответствия**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильности ответа
1.	Установите соответствие между способами разделения неоднородных систем	а) осаждение, б) фильтрование, в) центрифугирование	1) процесс разделения неоднородных суспензий и эмульсий на фракции в поле центробежных сил. 2) процесс разделения суспензии при помощи пористых фильтрующих перегородок способных пропускать жид-кость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы. 3) процесс разделения неоднородных смесей на фракции при котором взвешенные в жидкости или газе твердые, или жидкие частицы отделяются от сплошной фазы под действием сил тяжести, центробежных или электроста-тических.	а) 3 б) 2 в) 1
2.	Установить соответствие типов мешалок	а) пропеллерная б) двухлопастная в) открытая турбинная	 <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p>	а) 3 б) 1 в) 2
3.	Установите соответствие для каких типов процессов соответствуют представленные кинетические уравнения.	а) гидродинамические процессы б) теплообменные процессы в) массообменные процессы	$1. \frac{dQ}{Fd\tau} = \frac{\Delta t}{R_2} = K_2 \Delta t$ $2. \frac{dM}{Fd\tau} = \frac{\Delta C}{R_3} = K_3 \Delta C$ $3. \frac{dV}{Fd\tau} = \frac{\Delta P}{R_1} = K_1 \Delta P$	а) 3 б) 1 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
4.	Установите соответствие типом и видом насосов.	а) поршневой насос б) центробежный в) отсутствуют механические детали	1. электрический насос консольного вида 2. диафрагмовый насос 3. эрлифты	а) 2 б) 1 в) 3
5.	Установите соответствие между типом и видом рекуперативных теплообменников.	а) трубчатые б) с плоской поверхностью в) бочные	1. спиральные, с двойными стенками 2. организмы, которые могут выживать только в кислородной среде 3. графитовые.	а) 3 б) 1 в) 2

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Что необходимо добавить в перегонный куб для создания равномерно кипящего слоя	Добавить дополнительный объем центров кипения в виде стелянных трубочек – «кипелок».
2	Рассчитайте объемный расход воды (V), зная что средняя скорость потока ( $\omega$ ) составляет 25 м/с, а площадь поперечного сечения потока (S) 0,4 м <sup>2</sup>	Используя формулу средней скорости расхода $V=Q/\omega$ получаем выражение $0,4 \times 25 = 10 \text{ м}^3/\text{с}$ .
3	Какой размер имели зерна пшеницы перед измельчением, если после измельчения размер зерна 2 мм, а степень измельчения составляет 2,5 мм.	Исходя из того, что степень измельчения — это отношение диаметра $d_n$ кусков материала до измельчения к диаметру $d_k$ кусков после измельчения $i = d_n/d_k, d_n = d_k \cdot i = 2 \cdot 2,5 = 5$
4	Определить мощность, потребляемую молотковой дробилкой, зная что частота вращения молоткового ротора, об/мин.=500, диаметр ротора 0,45 м, его длина 0,4 м.	27кВт.
5	Определите плотность сахарного сиропа, если его масса составляет 630г, а объем 475 мл	1326,32 кг/м <sup>3</sup> .

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	М-190401-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
	<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК-1.2. Знает основы математического описания, анализа и моделирования простых и сложных природных и техногенных систем</p>	<p><b>Знает:</b> особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов, основные биообъекты и методы работы с ними; теоретические основы биотехнологических процессов, кинетику роста микроорганизмов и возможности управления процессами их развития при использовании различных методов и способов культивирования. <b>Умеет:</b> выбирать способы и методы культивирования и управления биотехнологическими производствами за счет внешних воздействий. Выделять продукты метаболизма из культуральной жидкости и клеток продуцента; <b>Владет:</b> методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; проведения и обработки биотехнологических экспериментов.</p>
	<p>ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический</p>	<p>ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.</p>	<p><b>Знает:</b> важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности <b>Умеет:</b> выбирать оптимальный метод получения биотехнологической продукции, понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства <b>Владет</b> методами проведения</p>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	процесс соответствия регламентом использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.		стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	<p>Тема 1. Введение в курс теоретических основ биотехнологии.</p> <p>Тема 2. Культивирование микроорганизмов.</p> <p>Тема 3. Кинетика роста микроорганизмов. Кинетические модели роста.</p> <p>Тема 4. Способы периодического и непрерывного культивирования.</p> <p>Тема 5. Моделирование непрерывных процессов биосинтеза.</p> <p>Тема 6. Биохимические закономерности микробного синтеза.</p> <p>Тема 7. Координация микробного метаболизма.</p> <p>Тема 8. Рост микроорганизмов на сахарах.</p> <p>Тема 9. Катаболизм углеводов.</p> <p>Тема 10. Энергетические процессы, протекающие в клетке.</p> <p>Тема 11. Рост микроорганизмов на сахарах.</p> <p>Тема 11. Утилизация субстратов клетками как основа управления процессами биосинтеза.</p>
ПК-1.	<p>Тема 13. Направленный синтез продуктов микробного происхождения.</p> <p>Тема 14. Направленный синтез полисахаридов и липидов.</p> <p>Тема 15. Направленный синтез аминокислот.</p> <p>Тема 16. Направленный синтез антибиотиков.</p> <p>Тема 17. Направленный синтез витаминов.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: ОПК-1** - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

**ОПК-1.2.** Знает основы математического описания, анализа и моделирования простых и сложных природных и техногенных систем

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Процесс выращивания микроорганизмов на питательной среде, в результате которого происходит размножение и накопление биомассы микроорганизмов и продуктов метаболизма	Культивирование микроорганизмов
2	Ключевые стадии биосинтеза триптофана заложены в:	гексозомонофосфатном пути
3	Количество питательной среды, поступающей в фермент в единицу времени в расчете на единицу его рабочего объема называется:	скоростью разбавления (протока)
4	Зависимость удельной скорости роста от концентрации субстрата описывается уравнением: $\mu = \mu_{\max} \cdot \frac{S}{K_S + S}$	Моно
5	Отношение прироста биомассы к потреблению субстрата	экономический коэффициент

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Гликолитический распад глюкозы осуществляют:	1) гомоферментативные молочнокислые бактерии 2) пропионовокислые бактерии 3) маслянокислые бактерии	1
2.	Коэффициент пропорциональности, характеризующий клеточный рост:	1) скорость протока 2) метаболический коэффициент 3) удельная скорость роста	3
3.	Кинетической моделью ферментативных процессов является:	1) модель Михаэлиса-Ментен 2) модель Жакобо-Моно 3) модель Льюиса-Уитмена	1
4.	Вариант гомогенно проточного культивирования с заданным желаемым коэффициентом разбавления, к которому подстраивается скорость роста культур	1) периодическое культивирование 2) хемостатное культивирование 3) турбидостатное культивирование	2
5.	Торможение гликолиза в присутствии кислорода аэробным дыханием называется:	1) эффект Бора 2) эффект Пастера 3) глюконеогенезом	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Укажите последовательность фаз развития микроорганизмов при периодическом культивировании	1. фаза отмирания 2. стационарная фаза 3. экспоненциальная фаза 4. лаг-фаза 5. фаза замедления	4 3 5 2 1
2.	Восстановите последовательность образования интермедиатов при гликолитическом распаде глюкозы	1. пируват 2. глицеральдегид-3-фосфат 3. фосфоенолпируват 4. фруктозо-6-фосфат 5. лактат	4 2 3 1 5
3.	Расположите этапы процедуры формализации задач оптимизации	1. выбор критерия оптимальности, который необходимо максимизировать или минимизировать 2. задание множества допустимых значений переменных 3. словесная формулировка задачи	3 1 2
4.	Укажите последовательность пути окисления микроорганизмами n - алканов	1. $\beta$ -окисление монокарбоновых кислот с образованием ацетил-КоА 2. окисление ацетата в цикле трикарбоновых кислот 3. первичное окисление n-алкана приводящее к последовательному образованию соответствующего спирта, альдегида и монокарбоновых кислот жирного ряда	3 1 2
5.	Восстановите последовательность образования интермедиатов в цикле трикарбоновых кислот	1. изолимонная кислота 2. янтарная кислота 3. лимонная кислота 4. яблочная кислота 5. оксалоацетат	3 1 2 4 5

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
---	----------------------	------------------	-----------------------------

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между направлением современной биотехнологии и его биологической основой	а) Клеточная инженерия б) Генетическая инженерия в) Биологическая инженерия г) Инженерная энзимология	1. получение гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов 2. изучение биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток 3. выращивание клеток и тканей <i>in vitro</i> и их способность к соматической гибридизации 4. создание технологических процессов с использованием биокатализаторов (ферментов),	а) 3 б) 1 в) 2 г) 4
2.	Установите соответствие между режимами культивирования и параметром управления процесса	а) прямой контроль концентрации биомассы с помощью фотоэлемента б) концентрация лимитирующего субстрата в) концентрация ионов водорода	1) рН-статный 2) турбидостатный 3) хемостатный	а) 2 б) 3 в) 1
3.	Установите соответствие между механизмом координации микробного метаболизма и	а) катаболитная репрессия б) ретроингибирование в) индукция синтеза	1. увеличение скорости синтеза фермента 2. уменьшение скорости синтеза ферментов метаболизма одного источника углерода, другим,	а) 2 б) 3 в) 1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>присутствующим в среде</p> <p>3. подавление начального фермента в метаболической цепи</p>	
4.	<p>Установите соответствие между фазой развития периодической культуры и ее характеристикой</p>	<p>а) Рост происходит, но число и масса клеток не возрастают, так как одновременно происходят гибель части клеток и автолиз биомассы.</p> <p>б) процессы гибели и автолиза становятся преобладающими и число клеток резко снижается.</p> <p>в) Клетки размножаются с постоянной, максимальной удельной скоростью.</p> <p>г) клетки растут медленно и адаптируются к новой среде обитания в объеме ферментера</p>	<p>1. Лаг-фаза</p> <p>2. Экспоненциальная</p> <p>3. отмирания</p> <p>4. стационарная</p>	<p>а) 4</p> <p>б) 3</p> <p>в) 2</p> <p>г) 1</p>
5.	<p>Установите соответствие между процессами метаболизма и их характеристикой</p>	<p>а) анаболизм</p> <p>б) катаболизм</p>	<p>1. Процесс расщепления сложных веществ на простые и окисление химических веществ с выделением энергии</p> <p>2. Совокупность химических реакций, лежащих в основе роста организма, его самообновления, развития, увеличения биомассы:</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p>

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Сахаромицеты растут на глюкозе с константой Моно $K_s = 25$ мг/л. Во сколько раз изменится удельная скорость роста при изменении концентрации субстрата с 0,5 до 20 мг/л ( $\mu_{\max} = 0,4$ час <sup>-1</sup> ).	$\mu = \mu_{\max} \cdot \frac{S}{K_s + S}$ $\mu_1 = \mu_{\max} \cdot \frac{S_1}{K_s + S_1} \quad \text{для } S_1 = 0,5 \text{ мг/л}$ $\mu_2 = \mu_{\max} \cdot \frac{S_2}{K_s + S_2} \quad \text{для } S_2 = 20 \text{ мг/л}$ $\mu_1 = 0,4 \cdot \frac{0,5}{25 + 0,5} = 7,843 \cdot 10^{-3} = 0,0078$ $\mu_2 = 0,4 \cdot \frac{20}{25 + 20} = 1,177 \cdot 10^{-1} = 0,178$ $\mu_2 / \mu_1 = 22,8$ <p>Удельная скорость роста сахаромицетов увеличится в 23 раза.</p>
2	Для производства генно-инженерного инсулина используют рекомбинантные клетки <i>E.coli</i> с введенными плазмидами, позволяющими процессировать в клетках рекомбинантный белок в процессе их культивирования в ферментере. Рассчитать выход инсулина, зная, что молярная масса рекомбинантного белка равна 17000 дальтон, аминокислотная последовательность инсулина в нем составляет около 6000 Да, доля рекомбинантного белка в общей массе белков клетки равна 30 %, содержание белка в сырой клетке - обычно около 15 %, а концентрация клеток в ферментационной среде достигает 20 г/л.	<p>В 1 л ферментационной среды содержится 20 г/л сырых клеток <i>E.coli</i>, что соответствует концентрации клеточного белка <math>20 \cdot 0,15 = 3</math> г/л суммарного белка.</p> <p>Т.к. известна доля рекомбинантного белка (30 %), то его содержание составляет <math>3 \cdot 0,3 = 0,9</math> г/л.</p> <p>Молярная масса рекомбинантного белка равна 17000 Да, инсулина - 6000 Да, т.е. доля инсулина составляет <math>6000 : 17000 = 0,353</math></p> <p>Соответственно содержание инсулина равно <math>0,9 \cdot 0,353 = 0,318</math> г/л.</p> <p>Т.е. при использовании для культивирования данного штамма можно получать 0,3 г инсулина с каждого литра среды, при условии отсутствия потерь на стадиях выделения продукта (теоретический выход).</p> <p><i>Ответ:</i> теоретический выход инсулина составляет 0,3 г ферментационной среды</p>
3	Оптимизация pH питательной среды позволила изменить время удвоения культуры с 55 до 48 минут. Как Вы оцените с помощью экспоненциальной модели роста насколько изменится время достижения плотности популяции $10^8$ кл/мл (изменением концентрации субстрата можно пренебречь). Начальная концентрация биомассы $X_0 = 10^5$ кл/мл.	<p>Решение: <math>g_1 = 55</math> мин <math>X = 10^8</math> кл/мл</p> <p><math>g_2 = 48</math> мин <math>X_0 = 10^5</math> кл/мл</p> $X = X_0 \cdot 2^{\tau/g}$ $\ln X = \ln X_0 + \tau/g \cdot \ln 2$ $\tau = \ln X / \ln X_0 \cdot g / \ln 2$ $\tau_1 = \ln 10^8 / \ln 10^5 \cdot 55 / \ln 2 = 127,5 \text{ мин}$ $\tau_2 = \ln 10^8 / \ln 10^5 \cdot 48 / \ln 2 = 117,3 \text{ мин}$ $\Delta \tau = \tau_1 - \tau_2 = 16,2 \text{ мин}$
4	При аэробном росте микробной культуры экономический коэффициент по субстрату	$X = 1,8 \cdot 0,5 = 0,9$ г/л.

№	Условия практикованных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	равен 0,5, начальная концентрация источника углерода 1,8 % (масс.). Какая максимальная концентрация биомассы может быть достигнута при полном потреблении субстрата в ходе культивирования? (Начальной концентрацией клеток можно пренебречь).	Максимальная концентрация биомассы $X = 0,9$ г/л.
5	При росте двух микробных культур получены следующие экспериментальные данные: средняя концентрация биомассы E.coli и S.lactis равна 80 г/л. Начальная концентрация единственного источника углерода – лактозы – в питательной среде составляла 15 г/л. В конце культивирования было зафиксировано потребление лактозы клетками E.coli на 80 %, а клетками S.lactis на 45 %. Оцените метаболическую активность каждой культуры.	Метаболическая активность E.coli выше, чем у культуры S.lactis в 1,5 раза.

**Код и наименование компетенции: ПК-1** - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Низкомолекулярные органических соединения, которые, присутствуя в пище в небольших количествах, являются незаменимыми ее компонентами, обеспечивают нормальное протекание биохимических и физиологических процессов путем участия в регуляции метаболизма:	витамины
2	Свойство клеток осуществлять одну или несколько ферментативных стадий перегруппировки функциональных групп в молекуле предшественника продукта	микробная трансформация
3	Синтетические продукты, входящие в состав молекулы целевого продукта и добавляемые в ферментационную среду для интенсификации процесса биосинтеза.	предшественники
4	Биосинтез пенициллина микроорганизмом <i>Penicillium chrysogenum</i> подвергается ретроингибированию со стороны	L - лизина
5	Равновесные смеси L- и D- форм аминокислоты, требующие в дальнейшем разделения	рацематы

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Предшественник пенициллина, резко повысивший его выход при добавлении в среду:	1. бета-диметилцистеин 2. фенилуксусная кислота 3. альфа-аминоадипиновая кислота	2
2.	Для получения микробных полисахаридов – декстранов используют штаммы:	1. <i>Lactobacillus acidophilus</i> 2. <i>Leuconostoc mesenteroides</i> 3. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2
3.	В качестве микроорганизмов продуцентов белка на этиловом спирте как единственном источнике углерода могут использоваться:	1. актиномицеты <i>Actinomyces rimosus</i> 2. дрожжи ( <i>C. utilis</i> , <i>Hansenula anomala</i> ) 3. бактерии <i>Bacillus subtilis</i>	2
4.	Легче всего дрожжи потребляют парафины с длиной цепи:	1. C <sub>15</sub> -C <sub>18</sub> 2. C <sub>21</sub> и выше 3. C <sub>11</sub> -C <sub>14</sub>	3
5.	Предшественником триптофана является	1. шавелево – уксусная кислота 2. α – кетоглутаровая кислота 3. антралиловая кислота	3

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствия между микроорганизмом продуцентом и синтезируемым веществом	а) <i>Aspergillus niger</i> . б) <i>Acetobacter</i> и <i>Gluconobacter</i> . в) <i>Propionibacterium</i> г) <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1. витамин В <sub>12</sub> 2. уксусная кислота 3. этиловый спирт 4. лимонная кислота	а) 4 б) 2 в) 1 г) 3
2.	Установите соответствие между ферментом и типом катализируемой реакции	а) ферменты, катализирующие реакции конденсации двух молекул, сопряженные с расщеплением пирофосфатной связи в молекуле АТФ б) ферменты, катализирующие реакции изомеризации в) ферменты, катализирующие реакции переноса групп г) ферменты, катализирующие реакции гидролиза:	1. изомеразы 2. лигазы (синтетазы) 3. трансферазы 4. гидролазы	а) 2 б) 1 в) 3 г) 4
3.	Установите соответствия между моделями и характерными особенностями	а) реактор разделен на секции, в каждой из которых гидродинамический режим близок к идеальному смешению	1. Диффузионная модель 2. Модель идеального вытеснения 3. Ячеечная модель.	а) 3 б) 1 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	гидродинамической структуры потоков.	б) учитывается наличие продольного перемешивания потока, характеризующее коэффициентом диффузии в) модель предполагает, что частица среды, поступившая в реактор с входным потоком, движется, не перемешиваясь с другими частицами, вплоть до выхода из аппарата.		
4.	Установите соответствия между способом культивирования и его описанием	а) непрерывный б) периодический в) полупериодический	1 все питательные вещества и посевной материал вносятся на весь цикл в начале процесса и через определенное время осуществляется выгрузка аппарата 2. культивирование микроорганизмов с постоянным притоком питательного субстрата и оттоком такого же количества субстрата с образовавшимися в процессе продуктами метаболизма 3. вещества, необходимые для роста и развития микроорганизмов, добавляются в аппарат по ходу культивирования.	а) 2 б) 1 в) 3
5.	Установите соответствия между метаболическим путем и микроорганизмами его осуществляющими	а) кетодезоксифосфоглюконатный путь б) гликолиз в) гексозомонофосфатный путь	1. гомоферментативные молочнокислые бактерии 2. гетероферментативные молочнокислые бактерии 3. энтеробактерии псевдомонады	а) 3 б) 1 в) 2

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
---	----------------------	------------------	-----------------------------

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность биосинтетических реакций образования триптофана	1. шикимовая кислота 2. антралиловая кислота 3. эритрозо-4 фосфат 4. хоризмовая кислота 5. триптофан	3 1 4 2 5
2.	Установите последовательность этапов производства штамма <i>Penicillium</i> с высокой продуктивностью антибиотика.	1. Высеивание на среду мицелия мутантных наиболее продуктивных штаммов. 2. Выращивание штамма <i>Penicillium</i> с низкой продуктивностью на питательной среде. 3. Искусственный отбор. 4. Воздействие на колонию радиоактивным излучением. 5. Получение высокопродуктивной колонии <i>Penicillium</i> .	2 4 3 1 5
3.	Установите последовательность этапов окисления метана C <sub>1</sub> -утилизирующими микроорганизмами	1. HCHO 2. CH <sub>3</sub> OH 3. CH <sub>4</sub> 4. HCOOH 5. CO <sub>2</sub>	3 2 1 4 5
4.	Установите последовательность микробиологического синтеза уксусной кислоты культурами рода <i>Acetobacter</i>	1. уксусная кислота 2. ацетальдегид 3. этанол	3 2 1
5.	Установите правильную последовательность реакций энергетического обмена веществ	1. окисление пировиноградной кислоты. 2. попадание ПВК в митохондрии (окислительное фосфорилирование) 3. образование двух молекул пировиноградной кислоты. 4. расщепление крахмала до глюкозы. 5. синтез 36 молекул АТФ.	4 3 2 1 5

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Сравните кривые роста микроорганизмов при получении первичных и вторичных метаболитов в биотехнологическом производстве.	Различают шесть основных фаз роста: лаг-фаза (1); фаза ускорения (2); экспоненциальная или логарифмическая фаза (3); фаза замедления (4); стационарная фаза (5); фаза отмирания (6). Как правило, после инокуляции стерильной культуральной среды мгновенного увеличения числа клеток не наблюдается. В течение определенного периода времени, называемого лаг-фазой, клетки адаптируются к новым условиям. Если посевным материалом служит культура, находящаяся в экспоненциальной фазе, выраженная лаг-фаза может отсутствовать и рост клеток начнется немедленно после инокуляции. Между лаг- и экспоненциальной фазами есть короткий период – фаза ускорения, когда скорость роста клеток увеличивается до достижения постоянной величины. В период экспоненциальной фазы клетки претерпевают несколько делений. Когда субстрат присутствует в избытке, достигается максимальная скорость роста культуры в экспоненциальной фазе, синтезируются первичные метаболиты (нуклеотиды, многие ферменты, витамины), из-за большого числа клеток в конце экспоненциальной фазы субстрат расходуется очень быстро, наступает фаза замедления, которая может быть кратковременной. В результате истощения лимитирующего субстрата или накопления продуктов метаболизма, замедляющих рост, увеличение числа клеток постепенно прекращается и культура переходит в стационарную фазу. В это время биомасса остается постоянной, метаболизм претерпевает кардинальные изменения, синтезируются вторичные метаболиты (антибиотики, пигменты), представляющие коммерческий интерес, например антибиотики. Продолжительность стационарной фазы зависит от конкретного микроорганизма и условий роста. В фазе отмирания метаболизм прекращается, так как энергетические запасы клеток оказываются исчерпанными. При промышленном синтезе, еще до наступления фазы отмирания, ферментацию останавливают.
2.	Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?	Ферменты являются белками, а трипсин действует на пептидные связи, что приводит к инактивации ферментов.
3.	Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в хемостате осуществляется за счет:	поддержания концентрации одного из компонентов питательной среды на определенном уровне
4.	Что необходимо для борьбы с фаговой инфекцией в цехах ферментации антибиотической	Получение и использование фагоустойчивых штаммов биообъекта

<b>№</b>	<b>Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)</b>	<b>Правильный ответ</b>
	промышленности	
<b>5.</b>	Возможно ли получение вторичных метаболитов (антибиотиков) в режиме непрерывного культивирования:	Возможно по схеме двухступенчатого хемостата

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	<b>Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности</b>	ПК-2 - Способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.	ПК-2.1. Знает задачи и основные пути обеспечения качества биотехнологической продукции.	<i>Знать:</i> понятие и предмет технологического менеджмента; состав работ по технологической подготовке производства; принципы рациональной организации производственного процесса и управления производственной мощностью; стратегии организации и планирования технологического процесса; понятие и сущность экологического менеджмента; понятия «инновация» и «инновационная деятельность»; состав работ по технологической подготовке производства; принципы рациональной организации производственного процесса и управления производственной мощностью.

				<p>Уметь использовать в профессиональной деятельности навыки и умения организации, планирования и управления научно-исследовательскими, проектными и производственными работами; использовать в профессиональной деятельности навыки и умения организации, планирования и управления научно-исследовательскими, проектными и производственными работами.</p>
				<p>Владеть: методами рационального планирования, организации и управления производственными процессами;</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ПК-2	Тема:1. Технологический менеджмент как наука. Технология как основа качества продукции.
	Тема 2. Рациональная организация технологического процесса. Управление производственной мощностью предприятия
	Тема 3. Стратегии организации и планирования технологического процесса.
	Тема 4. Организационные структуры управления производством.
	Тема 5. Экологический менеджмент предприятия.
	Тема 6. Инновационный потенциал предприятия.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ПК-2 Способен организовать химикоаналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Рациональная организация и управление действующими биотехнологическими процессами и производством,	Технологический менеджмент в биотехнологии
2	Научно-технический сектор промышленности, который использует живые организмы и молекулярную биологию для производства продуктов в различных отраслях	Биотехнология
3	Стратегическое планирование – это..	Указание направления движения и развития компании, а также формулировка того, что необходимо и важно учесть в процессе
4	Экологический менеджмент – это	Специальная система управления процессом, направленная на сохранение качества окружающей среды, обеспечение нормативных социальных, экологических и экономических параметров.
5	Инновационная деятельность — это	Комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования.

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	В чем проявляется экономическая сущность производственного процесса	а) цикличность производства; б) формирование добавочной стоимости; в) уровень техники и технологии	б
2.	Основополагающая функция менеджмента:	а) планирование б) освобождение от лидеров конфликтующих сторон	а

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		в) делегирование полномочий г) система вознаграждений	
3.	По каким категориям принято согласовывать между собой отдельные инновационные проекты в инновационных программах?	а) - Состав исполнителей б) Целевая направленность в) Сроки, ресурсы, исполнители	в
4.	Жизненный цикл инновации охватывает период времени:	а) От научных изысканий фундаментального характера до вывода инновации из эксплуатации б) От получения инвестиций на развитие инновационной идеи до внедрения полученного продукта в массовое производство/потребление в) От появления новаторской идеи до ее внедрения в жизнь	а
5.	Производственный цикл – это	а) ряд последовательных операций изготовления определенного объекта; б) совокупность трудовых и естественных процессов, в результате взаимодействия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию; в) часть производственного процесса организации, связанная с изготовлением отдельного предмета труда; г) формирование добавочной стоимости продукта.	в

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Основные технологические стадии биотехнологического процесса включают:	1. Приготовление к стерилизации питательных сред 2. Культивирование 3. Обработку культуральной жидкости 4. Приготовление посевного материала 5. Выделение и очистку биопрепарата 6. Получение готовой продукции	152346
2.	Расположите задачи производственного менеджмента в определенной последовательности	1. Постоянное внедрение (освоение) в производство новых более совершенных изделий; 2. Систематическое сокращение всех видов затрат на производство продукции; 3. Снижение издержек во всех звеньях производственно-бытового цикла при постоянном освоении новых изделий, расширение номенклатуры выпускаемой продукции и изменение ее ассортимента. 4. Повышение качества, потребительских характеристик при снижении цен на выпускаемую продукцию	1243
3.	Определите последовательность методов рационального планирования, организации и управления производственными процессами	1. Расчётно-аналитический метод. 2. Балансовая методика. 3. Техническое расчётное планирование.	3 2 1
4.	Восстановите последовательность принципов обеспечения качества продукции	1. Принципы технического характера (конструктивные, технологические, метрологические и т.д.) 2. Принципы социального характера (организационные, правовые, кадровые и т.д.) 3. Принципы экономического характера (финансовые, нормативные, материальные и т.д.)	132
5.	Определите требования при рациональной организации производства на предприятии биотехнологии	1. Стабильность развития производства 2. Полное использование производственных ресурсов. 3. Применение инноваций в	163452

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		отраслях 4. Подбор оптимальной специализации предприятий 5. Эффективная производственная структура 6. Прибыльность предприятия	

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.		а) Биосинтез б) Биотрансформация в) биодеструкция	1. Комплекс физико-биохимических превращений лекарств с изменением их структуры. 2. Совокупность разрушающих материал химических и физических процессов, вызванных действием организмов. 3. Промышленное получение чего-либо (лекарственных препаратов и других необходимых людям веществ) с помощью микроорганизмов	а) 3 б) 2 в) 1
2.	Соотнесите термины и определения	а) Сертификационные испытания б) Аналитическая методика в) Технологический процесс	1) исследования и измерения продукции при осуществлении сертификации, проводимые аккредитованными испытательными лабораториями (центрами) – исследования и измерения продукции при осуществлении сертификации, проводимые аккредитованными испытательными лабораториями 2) Методика проведения испытаний биотехнологических препаратов, включает в себя подробное описание последовательности действий, необходимых	а) 1 б) 2 в) 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>для выполнения аналитического испытания в) Система взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения исходных данных до получения нужного результата.</p>	
3.	<p>Установите соответствие между терминами и определениями</p>	<p>а) Инновация б) Инновационная деятельность в) Производственная мощность</p>	<p>1.Комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. 2. внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком 3.Максимально возможный выпуск продукции (за год, сутки, смену) или объем добычи и переработки сырья в номенклатуре и ассортименте.</p>	<p>а) 2 б) 1 в) 3</p>
4.	<p>Установите соответствие между терминами и определениями</p>	<p>а) Рациональное планирование б) Планирование производства в) Качество и контроль производства:</p>	<p>1.Составление планапроизводства, определять последовательность операций, устанавливая сроки выполнения работ и оптимизировать использование ресурсов. 2. Составление конкретного плана действий, в котором расписываются определённые шаги, которые необходимо будет совершать для того, чтобы приближаться к главной цели .</p>	<p>а) 2 б) 1 в) 3</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			Предоставляет 3. отслеживание соответствия стандартам качества, анализ данных о браке и меры для улучшения качества.	
5.	Установите соответствие между терминами и определениями	а) Целевые продукты б) Товарная форма продукта в) Основа биотехнологического производства	1. Продукт изготовленный в соответствии со стандартами или техническими условиями 2. Микробиологический синтез, т.е. синтез различных веществ с помощью микроорганизмов. 3. Биомасса клеток, белки одноклеточных организмов; клеточные компоненты; первичные продукты метаболизма; вторичные метаболиты	а) 3 б) 1 в) 2

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?	Аммоний и другие легкоутилизируемые источники азота подобно легкоокисляемым углеводам усиливают рост продуцентов беталактамных, полиеновых антибиотиков (эритромицина, рифамицинов и др.), но отрицательно влияют на их биосинтез. Соевая и хлопковая мука, БВК (белково-витаминный концентрат) медленно-но расщепляются в процессе ферментации, т.е. из них медленно высвобождаются аминокислоты и ионы аммония, поэтому их используют в качестве компонентов питательных сред, что позволяет получать высокий выход антибиотиков. У продуцентов бета-лактамов механизм отрицательного действия легкоусвояемых источников азота на биосинтез антибиотиков связан с уровнем глутаминсинтетазы в мицелии. Известно, что глутамин является донором аминогрупп для ряда

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		аминокислот, а сами аминокислоты, в свою очередь, являются предшественниками бета-лактамовых антибиотиков. Вероятно, что у разных продуцентов механизм этого действия на биосинтез различен. В любом случае неблагоприятное действие легкоусвояемых источников азота на биосинтез обязательно учитывается при подборе сред, а также осуществляется контроль количества таких соединений.
2	Что является основой стратегического планирования?	Основу стратегического планирования составляет анализ стратегических альтернатив. Он помогает сконцентрировать усилия и ресурсы на наиболее прибыльных и перспективных направлениях. Исследование альтернатив проходит с помощью разных инструментов и методов: количественные методы прогнозирования, разработка сценариев будущего развития, портфельный анализ (матрица БКГ, матрица McKinsey), ситуационный анализ
3	Какие методы планирования относятся к основным?	К основным методам планирования относятся: балансовый, нормативный, программно-целевой. В процессе обоснования плановых решений широко используются экономико-математические методы. Балансовый метод предназначен для увязки потребностей и ресурсов, обеспечения необходимой пропорциональности и координации в выпуске различных продуктов, развитии производств, отраслей, территорий и народного хозяйства в целом.
4	Что такое управление производственной мощностью?	Управление производственной мощностью это процесс, включающий реализацию следующих функций: планирование мощности организация использования оборудования и производственных площадей для выпуска продукции мотивация персонала для полного использования мощности и оборудования контроль за использованием мощности и оборудования
5	При промышленном получении	Успехи генетической инженерии

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма	привели к тому, что свыше 100 белков человека (биорегуляторов, корректоров гомеостаза, факторов врожденного приобретенного иммунитета) могут сохранять свою видоспецифичность. Они нарабатываются как лекарственные средства путем микробиологического синтеза. При этом технология рекомбинантной ДНК позволяет их совершенствовать: повышать физиологическую активность, снижать вероятность побочных реакций после введения и т.п. При выборе микроорганизмов (как продуцента чужеродных белка предполагаемого лекарственного препарата) необходимо наиболее полно изучить геном, подробно исследовать метаболизм на уровне вида, чтобы микроорганизм обладал умеренной патогенностью (в идеале предполагается ее полное отсутствие), чтобы микроорганизм был способен расти в условиях производства на недефицитных и экономически доступных средах. Избранные в качестве предполагаемых продуцентов микроорганизмы оцениваются и изучаются уже на уровне конкретных штаммов. При необходимости штаммы-биообъекты (как носители чужеродного генетического материала и продуценты чужеродного белка) могут быть усовершенствованы методами генетической инженерии, что позволяет свести к минимуму вероятность протеолиза чужеродных белков, гидролиза чужеродной информационной РНК и «исключения» чужеродных генов из генома.
	Организация–биотехнологической отрасли	Выбор направления для развития предприятия, относящегося биотехнологической отрасли И выбор инновационных идей дальнейшей реализации с их экономическим обоснованием (затраты на открытие производства и прогнозируемые прибыли от вспомогательной деятельности по выбранному производству).



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	<b>Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности</b>	ПК-2 - Способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой	ПК-2.1. Знает задачи и основные пути обеспечения качества биотехнологической продукции.	<i>Знать:</i> понятие и предмет технологического менеджмента; состав работ по технологической подготовке производства; принципы рациональной организации производственного процесса и управления производственной мощностью; стратегии организации и планирования технологического процесса; понятие и сущность экологического менеджмента; понятия «инновация» и «инновационная деятельность»; состав работ по технологической подготовке производства; принципы	

		<p>продукции, аналитических методик и технологических процессов.</p>		<p>рациональной организации производственного процесса и управления производственной мощностью.</p>	
				<p>Уметь использовать в профессиональной деятельности навыки и умения организации, планирования и управления научно-исследовательскими, проектными и производственными работами; использовать в профессиональной деятельности навыки и умения организации, планирования и управления научно-исследовательскими, проектными и производственными работами.</p>	
				<p>Владеть: методами рационального планирования, организации и управления производственными процессами; методами рационального планирования, организации и управления производственными процессами.</p>	

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ПК-2	Тема:1. Технологический менеджмент как наука. Технология как основа качества продукции.
	Тема 2. Рациональная организация технологического процесса. Управление производственной мощностью предприятия
	Тема 3. Стратегии организации и планирования технологического процесса.
	Тема 4. Организационные структуры управления производством.
	Тема 5. Экологический менеджмент предприятия.
	Тема 6. Инновационный потенциал предприятия.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ПК-2 Способен организовать химикоаналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Рациональная организация и управление действующими биотехнологическими процессами и производством,	Технологический менеджмент в биотехнологии
2	Научно-технический сектор промышленности, который использует живые организмы и молекулярную биологию для производства продуктов в различных отраслях	Биотехнология
3	Стратегическое планирование – это..	Указание направления движения и развития компании, а также формулировка того, что необходимо и важно учесть в процессе
4	Экологический менеджмент – это	Специальная система управления процессом, направленным на сохранение качества окружающей среды, обеспечение нормативных социальных, экологических и экономических параметров.
5	Инновационная деятельность — это	Комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования.

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	В чем проявляется экономическая сущность производственного процесса	а) цикличность производства; б) формирование добавочной стоимости; в) уровень техники и технологии	б
2.	Основополагающая функция менеджмента:	а) планирование б) освобождение от лидеров конфликтующих сторон	а

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		в) делегирование полномочий г) система вознаграждений	
3.	По каким категориям принято согласовывать между собой отдельные инновационные проекты в инновационных программах?	а) - Состав исполнителей б) Целевая направленность в) Сроки, ресурсы, исполнители	в
4.	Жизненный цикл инновации охватывает период времени:	а) От научных изысканий фундаментального характера до вывода инновации из эксплуатации б) От получения инвестиций на развитие инновационной идеи до внедрения полученного продукта в массовое производство/потребление в) От появления новаторской идеи до ее внедрения в жизнь	а
5.	Производственный цикл – это	а) ряд последовательных операций изготовления определенного объекта; б) совокупность трудовых и естественных процессов, в результате взаимодействия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию; в) часть производственного процесса организации, связанная с изготовлением отдельного предмета труда; г) формирование добавочной стоимости продукта.	в

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Основные технологические стадии биотехнологического процесса включают:	1. Приготовление к стерилизации питательных сред 2. Культивирование 3. Обработку культуральной жидкости 4. Приготовление посевного материала 5. Выделение и очистку биопрепарата 6. Получение готовой продукции	152346
2.	Расположите задачи производственного менеджмента в определенной последовательности	1. Постоянное внедрение (освоение) в производство новых более совершенных изделий; 2. Систематическое сокращение всех видов затрат на производство продукции; 3. Снижение издержек во всех звеньях производственно-бытового цикла при постоянном освоении новых изделий, расширение номенклатуры выпускаемой продукции и изменение ее ассортимента. 4. Повышение качества, потребительских характеристик при снижении цен на выпускаемую продукцию	1243
3.	Определите последовательность методов рационального планирования, организации и управления производственными процессами	1. Расчётно-аналитический метод. 2. Балансовая методика. 3. Техническое расчётное планирование.	3 2 1
4.	Восстановите последовательность принципов обеспечения качества продукции	1. Принципы технического характера (конструктивные, технологические, метрологические и т.д.) 2. Принципы социального характера (организационные, правовые, кадровые и т.д.) 3. Принципы экономического характера (финансовые, нормативные, материальные и т.д.)	132
5.	Определите требования при рациональной организации производства на предприятии биотехнологии	1. Стабильность развития производства 2. Полное использование производственных ресурсов. 3. Применение инноваций в	163452

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		отраслях 4. Подбор оптимальной специализации предприятий 5. Эффективная производственная структура 6. Прибыльность предприятия	

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.		а) Биосинтез б) Биотрансформация в) биодеструкция	1. Комплекс физико-биохимических превращений лекарств с изменением их структуры. 2. Совокупность разрушающих материал химических и физических процессов, вызванных действием организмов. 3. Промышленное получение чего-либо (лекарственных препаратов и других необходимых людям веществ) с помощью микроорганизмов	а) 3 б) 2 в) 1
2.	Соотнесите термины и определения	а) Сертификационные испытания б) Аналитическая методика в) Технологический процесс	1) исследования и измерения продукции при осуществлении сертификации, проводимые аккредитованными испытательными лабораториями (центрами) – исследования и измерения продукции при осуществлении сертификации, проводимые аккредитованными испытательными лабораториями 2) Методика проведения испытаний биотехнологических препаратов, включает в себя подробное описание последовательности действий, необходимых	а) 1 б) 2 в) 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>для выполнения аналитического испытания в) Система взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения исходных данных до получения нужного результата.</p>	
3.	<p>Установите соответствие между терминами и определениями</p>	<p>а) Инновация б) Инновационная деятельность в) Производственная мощность</p>	<p>1.Комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. 2. внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком 3.Максимально возможный выпуск продукции (за год, сутки, смену) или объем добычи и переработки сырья в номенклатуре и ассортименте.</p>	<p>а) 2 б) 1 в) 3</p>
4.	<p>Установите соответствие между терминами и определениями</p>	<p>а) Рациональное планирование б) Планирование производства в) Качество и контроль производства:</p>	<p>1.Составление планапроизводства, определять последовательность операций, устанавливая сроки выполнения работ и оптимизировать использование ресурсов. 2. Составление конкретного плана действий, в котором расписываются определённые шаги, которые необходимо будет совершать для того, чтобы приближаться к главной цели .</p>	<p>а) 2 б) 1 в) 3</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			Предоставляет 3. отслеживание соответствия стандартам качества, анализ данных о браке и меры для улучшения качества.	
5.	Установите соответствие между терминами и определениями	а) Целевые продукты б) Товарная форма продукта в) Основа биотехнологического производства	1. Продукт изготовленный в соответствии со стандартами или техническими условиями 2. Микробиологический синтез, т.е. синтез различных веществ с помощью микроорганизмов. 3. Биомасса клеток, белки одноклеточных организмов; клеточные компоненты; первичные продукты метаболизма; вторичные метаболиты	а) 3 б) 1 в) 2

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?	Аммоний и другие легкоутилизируемые источники азота подобно легкоокисляемым углеводам усиливают рост продуцентов беталактамов, полиеновых антибиотиков (эритромицина, рифамицинов и др.), но отрицательно влияют на их биосинтез. Соевая и хлопковая мука, БВК (белково-витаминный концентрат) медленно-но расщепляются в процессе ферментации, т.е. из них медленно высвобождаются аминокислоты и ионы аммония, поэтому их используют в качестве компонентов питательных сред, что позволяет получать высокий выход антибиотиков. У продуцентов бета-лактамов механизм отрицательного действия легкоусвояемых источников азота на биосинтез антибиотиков связан с уровнем глутаминсинтетазы в мицелии. Известно, что глутамин является донором аминогрупп для ряда

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		аминокислот, а сами аминокислоты, в свою очередь, являются предшественниками беталактамных антибиотиков. Вероятно, что у разных продуцентов механизм этого действия на биосинтез различен. В любом случае неблагоприятное действие легкоусвояемых источников азота на биосинтез обязательно учитывается при подборе сред, а также осуществляется контроль количества таких соединений.
2	Биотехнологическое производство ЛС основано на использовании биообъектов, функции которых на разных этапах процессов биосинтеза различны. Рассмотрите варианты их использования	Биообъекты характеризуются такими показателями, как уровень структурной организации, способность к размножению (или репродукции), наличие или отсутствие собственного метаболизма при культивировании в подходящих условиях. Что касается характера биообъектов, то под этим следует понимать их структурную организацию. В таком случае биообъекты могут быть представлены молекулами (ферменты, иммуномодуляторы, нуклеозиды, олиго- и полипептиды, и т. д.), организованными частицами (вирусы, фаги, вироиды), одноклеточными (бактерии, дрожжи) и многоклеточными особями (нитчатые высшие грибы, растительные каллусы, однослойные культуры клеток млекопитающих), целыми организмами растений и животных. Молекулярные биообъекты накладывают свой отпечаток на организацию и аппаратное оформление соответствующих биотехнологических процессов. Вирусы и фаги как облигатные паразиты могут культивироваться только на живых клетках и тканях, то есть фактически биотехнологические процессы здесь основываются на использовании клеток, зараженных вирусами или несущих вирус (-ы). Одноклеточные виды прокариот и эукариот могут использоваться в биотехнологических процессах в виде монокультур или в ассоциациях. Для сравнения можно назвать производство какого-либо антибиотика (пенициллина,

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		рифамицина и др.) с помощью чи-стой культуры соответствующего продуцента, а также производство кефира с помощью кефирных "зерен" ("грибков"), в состав которых входят лактобактерии и дрожжи. Следовательно, в последнем случае применяют природную ассоциацию 12 микроорганизмов, и кефир является продуктом смешанного брожения - молочнокислого и спиртового
3	Проанализируйте преимущества биотехнологического производства витаминов на конкретных примерах	Например, Витамин D - это группа родственных соединений, в основе которых находится эргостерин, который обнаружен в клеточных мембранах эукариот. При недостатке в организме гормона 1,25-дигидроксихолекальциферола, предшественником которого является витамин D2 у детей развивается рахит (аналог рахита у взрослых - остеомалация). В качестве средств коррекции этих состояний применяются созданные биотехнологическим путем лекарственные препараты витамина D. Наиболее активные продуценты эргостерина – <i>Saccharomyces</i> , <i>Rhodotoryla</i> , <i>Candida</i> . В промышленных масштабах эргостерин получают при культивировании дрожжей и мицелиальных грибов на средах с избытком сахаров при дефиците азота, высокой температуре и хорошей аэрации. Более интенсивно эргостерин образуют дрожжи рода <i>Candida</i> на средах с углеводородами. При получении кристаллического препарата витамина D2 культивируют плесневые грибы ( <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> ).
4	Суперпродуцент – это биообъект промышленного использования. Как можно получить его и какими свойствами он должен обладать в отличие от природного штамма культуры?	Суперпродуцент — микробный штамм, нацеленный на синтез определенного продукта в высокой концентрации. Суперпродуценты можно получить, применяя методы мутагенеза, клеточной и генной инженерии. Отличительные особенности суперпродуцентов от природных штаммов: максимальный выход целевого продукта, стабильность, экономичность, отсутствие патогенности, отсутствие даже

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		«следов» микробных токсинов, образовавшийся суперпродуцентами целевой продукт не должен расщепляться протеазами клетки, желательно, чтобы у суперпродуцента целевого продукта последний выводился из клетки в питательную среду, что значительно облегчит его последующее выделение и очистку
5	При промышленном получении рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма	Успехи генетической инженерии привели к тому, что свыше 100 белков человека (биорегуляторов, корректоров гомеостаза, факторов врожденного приобретенного иммунитета) могут сохранять свою видоспецифичность. Они нарабатываются как лекарственные средства путем микробиологического синтеза. При этом технология рекомбинантной ДНК позволяет их совершенствовать: повышать физиологическую активность, снижать вероятность побочных реакций после введения и т.п. При выборе микроорганизмов (как продуцента чужеродных белка предполагаемого лекарственного препарата) необходимо наиболее полно изучить геном, подробно исследовать метаболизм на уровне вида, чтобы микроорганизм обладал умеренной патогенностью (в идеале предполагается ее полное отсутствие), чтобы микроорганизм был способен расти в условиях производства на недефицитных и экономически доступных средах. Избранные в качестве предполагаемых продуцентов микроорганизмы оцениваются и изучаются уже на уровне конкретных штаммов. При необходимости штамм-биообъекты (как носители чужеродного генетического материала и продуценты чужеродного белка) могут быть усовершенствованы методами генетической инженерии, что позволяет свести к минимуму вероятность протеолиза чужеродных белков, гидролиза чужеродной информационной РНК и «исключения» чужеродных генов из генома.
	Организация–биотехнологической отрасли	Выбор направления для развития предприятия, относящегося

№	Условия практико-ориентированных ий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>биотехнологической отрасли И выбор инновационных идей дальнейшей реализации с их кономическим обоснованием (затраты на открытие производства и прогнозируемые прибыли от вспомогательной деятельности по выбранному производству).</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология вина

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) <i>(при наличии)</i>	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
	Общеинженерные и технологические навыки	<b>ОПК-5.</b> Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.	<b>ОПК-5.4.</b> Владеет навыками осуществления технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства в соответствии с технологическими регламентами, должностными инструкциями	<b>Знания:</b> - технологические операции, управлять процессами производства винопродукции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции <b>Умения:</b> -использовать типовые и разрабатывать новые методы расчетов технологических параметров винодельческих производств; -осуществлять входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения и мероприятий по повышению эффективности производства винопродукции <b>Навыки:</b> -навыками осуществления расчетов технологических параметров и оборудования для винодельческих производств; -методами контроля качества выполнения технологических операций производства винодельческой продукции.
		<b>ОПК-7.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной	<b>ОПК-7.И-5.</b> Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для	<b>Знать:</b> базовые методы анализа биотехнологических продуктов и протекающие при их получении и эксплуатации процессов . основное оборудование процесса, принципы его

		<p>методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.</p>	<p>проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.</p>	<p>работы и правила технической эксплуатации.  <b>Уметь</b> использовать стандартные методики для анализа качественных показателей напитка.  <b>Владеть:</b> навыками использования современных достижений биотехнологии обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>
--	--	--	--	---

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-5	<p>ОПК-5.4</p> <p>Тема 1. .Цели и задачи дисциплины виноделие</p> <p>Тема 2. .Переработка винограда на сусло</p> <p>Тема 3. .Брожение сусла и мезги</p> <p>Тема 9. Технология столовых виноградных вин</p> <p>Тема4. .Болезни, пороки и недостатки вин</p> <p>Тема5. Микробиологические помутнения и оксидазный касс</p> <p>Тема 6.Кристаллические помутнения и помутнения вызываемые фенольными соединениями</p> <p>Тема 7. Белковые помутнения, и помутнения вызываемые солями тяжелых металлов</p> <p>Тема 8. .Созревание виноматериалов и старение вин</p> <p>Тема 10. Технология крепленых вин</p> <p>Тема 11. Технология производства коньяка</p> <p>Тема 12. Технология плодово-ягодных вин</p> <p>Тема13.Технология вин пересыщенных диоксидом углерода</p> <p>Тема914 .Технология крепленых десертных вин</p>
ОПК-7	<p>ОПК-7.5</p> <p>Тема 1. .Цели и задачи дисциплины виноделие</p> <p>Тема 2. .Переработка винограда на сусло</p> <p>Тема 3. .Брожение сусла и мезги</p> <p>Тема 9. Технология столовых виноградных вин</p> <p>Тема4. .Болезни, пороки и недостатки вин</p> <p>Тема5. Микробиологические помутнения и оксидазный касс</p> <p>Тема 6.Кристаллические помутнения и помутнения вызываемые фенольными соединениями</p> <p>Тема 7. Белковые помутнения, и помутнения вызываемые солями тяжелых металлов</p> <p>Тема 8. .Созревание виноматериалов и старение вин</p> <p>Тема 10. Технология крепленых вин</p> <p>Тема 11. Технология производства коньяка</p> <p>Тема 12. Технология плодово-ягодных вин</p> <p>Тема13.Технология вин пересыщенных диоксидом углерода</p> <p>Тема914 .Технология крепленых десертных вин</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**ОПК-5** – Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Какой продукт называется вином?	Вином называется продукт получаемый в результате спиртового брожения виноградного или плодово-ягодного сока
2	Какое оборудование используется для измельчения винограда?	Для измельчения винограда используют дробильные машины: валковая дробилка гребнеотделитель и ударно центробежная дробилка гребнеотделитель
3	Какие показатели определяют по ГОСТ в готовой винодельческой продукции?	В вине определяют содержание спирта, содержание сахаров, концентрацию титруемых кислот, концентрацию летучих кислот, массовую концентрацию диоксида серы, концентрацию меди и железа
4	Какие вина называются столовыми?	Столовые вина -это вина получаемые брожением сусле или мезги, без добавления спирта, сахара, кислоты.
5	Как получают крепленые вина?	Крепленые вина получают введением спирта извне, или спиртованием

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Как получают вина красные?	брожением сусле	2
		брожением мезги	
		портвенизацией	
2	Как готовят вина шипучие?	сатурацией	1
		путем вторичного брожения в закрытой бутылке или акротофоре	
		спиртованием	
3	Какое оборудование используют для приготовления шампанского резервуарным способом?	1) акротофор	1
		2) дробилка	
		3) стекатель	
4	К ароматизированным винам относятся?	1) портвейн	3
		2) кагор	

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		3) вермут	
5	Какая страна является родиной хереса	1) Португалия 2) Франция 3) Испания	3

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	При производстве столового вина проводят технологические операции в следующем порядке	1) брожение	321
		2) прессование	
		3) дробление	
2	Укажите последовательность операций в производстве коньяка	1) перегонка в/ми получение коньячного спирта	213
		2) приготовление коньячных виноматериалов	
		3) купаж коньяка	
3	Последовательность этапов брожения сусле	1) бурное брожение	312
		2) дображивание	
		3) забраживание	
4	Последовательность этапов бутылочного шампанского	проведение вторичного брожения	312
		послетиражная выдержка	
		приготовление тиражной смеси	
5	Последовательность операций при производстве бутылочного шампанского	1) Контрольная выдержка	321
		2) дегоржаж	
		3) ремюаж	

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1	Соотнесите название вина и специальную операцию при его производстве	1) портвенизация	а) тепловая обработка крепких виноматериалов с целью ускорения их созревания, улучшения качества и придания типичных для органолептических свойств.	1 – а 2 – б 3 – в
		2) мадеризация	б) процесс обработки виноматериалов нагреванием с доступом воздуха в дубовых бочках или же с дозированием кислорода в герметических резервуарах.	
		3) хересование	в) специальный технологический прием, в результате которого происходят количественные и качественные изменения состава виноматериалов, формируется вкус и аромат хереса	
2	Соотнесите вино и сорт винограда для его	1) мадера	а) основной сорт педро хименес	1 – б 2 – а 3 – в
		2) херес	б) основные сорта серсиаль, верделье, альбилье	
		3) кагор	в) основной сорт мальбек	

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	приготовления			
3	Соотнесите персонал и выполняемые им функции	1) Обработчик виноматериалов и вина	а) Купажист - специалист, ответственный за соблюдение рецептуры (схемы купажа) на производстве. Он не только контролирует схему купажа, но и сам разрабатывает ее. Он также отвечает за "фирменный" вкус, процедуру смешивания и пропорций ингредиентов, анализ и оценку готовой винодельческой продукции	1 – б 2 – а 3 – в
2) Купажист	б) Выполнение отдельных простых операций по обработке виноматериалов и приготовлению вина. Ведение технологических переливок виноматериалов. Установка бочек на лагери (в ярусы) и их наполнение. Разборка лагеров (ярусов). Перекатывание бочек. Отливание виноматериалов из емкостей или доливание их в емкости для поддержания в емкостях необходимого уровня виноматериалов. Обработка шпунтов и шпунтовых отверстий. Приготовление рабочего раствора сернистого ангидрида и окуривание им подвалов. Парафинирование шпунтов. Фильтрация виноматериалов на мешочных фильтрах. Наполнение, опорожнение бочек, емкостей, автомобильных и железнодорожных цистерн, контейнеров при помощи насосов, аппаратов и приспособлений. Регулирование работы обслуживаемого оборудования и коммуникаций, устранение неисправностей в их работе. Ведение учета сырья и готовой продукции.			
3) Ремюор	в) Специалист, который проводит процедуру <b>ремюажа</b> . Технология <b>ремюажа</b> []. Бутылки с готовым вином устанавливают горлышком вниз в специальные станки — пюпитры, в которых			

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			прорезаны ячейки, поддерживающие угол наклона, равный 45 градусам. Ежедневно каждую бутылку слегка поворачивают; это производится по определённой схеме и крайне аккуратно, чтобы осадок перемещался на пробку, не оставаясь ни на стенках бутылки, ни в самом вине.	
5	Соотнесите вина со специальным оборудованием применяемым при их производстве	1) шампанское	а) сатуратор	1 – б 2 – в 3 – а
		2) коньяк	б) акротофор	
		3) шипучее	в) перегонный куб	

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	Чем отличается технология партвенизации от технологии мадеризации, ведь и там и там тепловая обработка?
2	Столовые вина бывают и белые и красные. Назовите характерные отличия в оценке этих вин?
3	К винам пересыщенным углекислым газом относятся вино шампанское и шипучее? Назовите отличительные признаки этих вин?
4	Качество вина оценивают по физико-химическим и органолептическим показателям. назовите эти показатели?
5	На всех этапах производства вина есть операция сульфитация, назовите дозы сульфитации разных групп вин?

**ОПК-7.** Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Ром получают из...	из мелассы сахарного тростника или свеклы
2	Какое оборудование используется для измельчения винограда?	Для измельчения винограда используют дробильные машины: валковая дробилка гребнеотделитель и ударно центробежная дробилка гребнеотделитель

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
3	Болезни виноматериалов это	необратимые изменения, вызванные деятельностью микроорганизмов
4	Цель обработки ж.к.с. (желтая кровяная соль)	деметаллизация
5	Цель обработки холодом	стабилизация от кристаллических помутнений и ускорения созревания

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Отдых обработанных марочных виноматериалов Выберите правильный ответ	1.30 дней 2.20 дней 3.10 дней 4. 60 дней	1
2	Количество сахара в сладких и ликерных винах	1.20 и более г/100 см <sup>3</sup> + 2.16-18 г/100 см <sup>3</sup> 3.15-17 г/100 см <sup>3</sup> 4. 12-14 г/100см <sup>3</sup>	1
3	Контракция это	1.сжатие объема при спиртовании+ 2.увеличение объема 3.увеличение крепости при спиртовании 4.уменьшение сахаристости	1
4	Какова цель доливки сухих виноматериалов	1.сокращение доступа кислорода и потерь+ 2.предупредить появление металлических кассов 3.восполнить уменьшение объема 4.предупредить появление серного привкуса	1
5	Титруемую кислотность виноградного сусле снижают	1.введением карбоната натрия+ 2.разбавлением водой 3.добавлением щелочи	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		4.добавлением метавинной кислоты	

#### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	При производстве столового вина проводят технологические операции в следующем порядке	1) брожение	321
		2) прессование	
		3) дробление	
2	Укажите последовательность операций в производстве коньяка	1) перегонка в/ми получение коньячного спирта	213
		2) приготовление коньячных виноматериалов	
		3) купаж коньяка	
3	Последовательность этапов брожения сусле	1) бурное брожение	312
		2) дображивание	
		3) забраживание	
4	Последовательность этапов бутылочного шампанского	проведение вторичного брожения	312
		послебражная выдержка	
		приготовление тиражной смеси	
5	Последовательность операций при производстве бутылочного шампанского	1)Контрольная выдержка	321
		2)дегортаж	
		3) ремюаж	

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1	Соотнесите название операцию при его проведения	1. Оклейка вина	Это внесение в вино растворов веществ как минеральной, так и органической природы, вызывающих реакции с нестабильными коллоидными веществами вина, их флокуляцию и выпадение в осадок, таким образом обеспечивая осветление с последующей стабилизацией	1-а, 2-б, 3-в
		2. Купажирование вина.	смешивание виноматериалов с различными веществами и материалами	

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		3. Контракция	это сжатие объема, связанное с взаимодействием молекул воды и спирта: 0,08% на каждый объемный процент повышения крепости	
2	Соотнесите вино и сорт винограда для его приготовления	1) Способы понижения кислотности основаны на нейтрализации и избытка кислот сусле или молодого вина действием солей сильных оснований и призваны осаждать часть органических кислот в виде труднорастворимых солей называют	а) Биологический	1 – б 2 – а

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		<p>2) Способ кислотопонижения заключается в использовании и специфических особенностей микроорганизмов - молочнокислых бактерий и дрожжей рода <i>Schizosacharomycetes</i> сбраживать яблочную кислоту называют</p>	<p>б) Химические</p>	
3	<p>Соотнесите персонал и выполняемые им функции</p>	<p>1) Обработчик виноматериалов и вина</p>	<p>а) Купажист - специалист, ответственный за соблюдение рецептуры (схемы купажа) на производстве. Он не только контролирует схему купажа, но и сам разрабатывает ее. Он также отвечает за "фирменный" вкус, процедуру смешивания и пропорций ингредиентов, анализ и оценку готовой винодельческой продукции</p>	<p>1 – б 2 – а 3 – в</p>
<p>2) Купажист</p>	<p>б) Выполнение отдельных простых операций по обработке виноматериалов и приготовлению вина. Ведение технологических переливок виноматериалов. Установка бочек на лагери (в ярусы) и их наполнение. Разборка лагеров (ярусов). Перекатывание бочек. Отливание виноматериалов из емкостей или доливание их в емкости для поддержания в емкостях необходимого уровня виноматериалов. Обработка шпунтов и шпунтовых отверстий. Приготовление рабочего раствора сернистого ангидрида и окуривание</p>			

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			им подвалов. Парафинирование шпунтов. Фильтрация виноматериалов на мешочных фильтрах. Наполнение, опорожнение бочек, емкостей, автомобильных и железнодорожных цистерн, контейнеров при помощи насосов, аппаратов и приспособлений. Регулирование работы обслуживаемого оборудования и коммуникаций, устранение неисправностей в их работе. Ведение учета сырья и готовой продукции.	
		3) Ремюор	в) Специалист, который проводит процедуру <b>ремюажа</b> . Технология <b>ремюажа</b> []. Бутылки с готовым вином устанавливают горлышком вниз в специальные станки — попитры, в которых прорезаны ячейки, поддерживающие угол наклона, равный 45 градусам. Ежедневно каждую бутылку слегка поворачивают; это производится по определённой схеме и крайне аккуратно, чтобы осадок перемещался на пробку, не оставаясь ни на стенках бутылки, ни в самом вине.	
5	Соотнесите вина со специальным оборудованием применяемым при их производстве	1) шампанское	а) сатуратор	1 – б 2 – в 3 – а
		2) коньяк	б) акротофор	
		3) шипучее	в) перегонный куб	

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	Чем отличается технология партванизации от технологии мадеризации, ведь и там и там тепловая обработка?
2	Столовые вина бывают и белые и красные. Назовите характерные отличия в оценке этих вин?
3	К винам пересыщенным углекислым газом относятся вино шампанское и шипучее? Назовите отличительные признаки этих вин?
4	Качество вина оценивают по физико-химическим и органолептическим показателям. назовите эти показатели?

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
5	На всех этапах производства вина есть операция сульфитация, назовите дозы сульфитации разных групп вин?

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАКЦИН И СЫВОРОТОК

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол № 6 от 11 апреля 2023 г.
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора № 85/06 от 11 апреля 2023 г.
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	ОПК-7.4. Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе;	<p><b>Знания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципы организации контроля параметров технологического процесса при промышленном производстве.</li> </ul> <p><b>Умения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться методами очистки получаемых продуктов;</li> <li>-ведения технологических процессов в лабораторном масштабе;</li> <li>проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике;</li> <li>-контроля параметров технологического процесса при промышленном производстве.</li> </ul> <p><b>Навыки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владения методами очистки получаемых продуктов</li> <li>- способами проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике.</li> </ul>
<b>Производственно-технологический тип профессиональной деятельности</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>			
Выполнение научных исследований, аналитических и технологических работ в биотехнологическом секторе науки и техники.	ПК-4 Способен провести селекцию <i>in vitro</i> , использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	ПК-4.2 Знает основные принципы селекции <i>in vitro</i> , специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	<p><b>Знания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>технологии разработки инактивированных и живых вакцин и диагностикумов.</li> <li>особенности производства вакцинных препаратов. основные принципы селекции <i>in vitro</i>, специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.</li> </ul> <p><b>Умения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>контролировать технологию производства вакцин с позиций требования Государственного контроля за качеством иммунобиологических препаратов.</li> </ul> <p><b>Навыки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными методами контроля качества вакцинных препаратов..</li> </ul>



## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-7.4	<p>Тема 1. Общие принципы современной классификации вакцин и краткая их технологическая характеристика.</p> <p>Тема 2. Понятие об иммунитете.</p> <p>Тема 3. Характеристика и факторы иммунитета следующие.</p> <p>Тема 5. Гинериммунизация животных. Приготовление сывороточных и глобулиновых препаратов.</p> <p>Тема 6. Технология производства живых вакцин, принципы аттенуации бактерий и вирусов.</p> <p>Тема 7. Биотехнологические аспекты производства инактивированных, химических, ассоциированных вакцин и анатоксинов.</p> <p>Тема 8. Особенности биотехнологии противовирусных вакцин.</p> <p>Тема 9. Культуры клеток в биотехнологии.</p> <p>Тема 10. Общая характеристика диагностических препаратов, диагностические сыворотки, агглютинирующие сыворотки и технология их приготовления.</p> <p>Тема 11. Преципитирующие сыворотки и технология их приготовления.</p> <p>Тема 12. Антитоксические сыворотки и технология их приготовления.</p> <p>Тема 13. Флуоресцирующие диагностические сыворотки.</p> <p>Тема 14. Диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления.</p>
ПК-4.2	<p>Тема 1. Объекты биотехнологии и их характерные свойства.</p> <p>Тема 2. Особенности приготовления вирусных диагностикумов, общая характеристика бактериофагов, аллергены, технология их приготовления.</p> <p>Тема 3. Моноклональные антитела, молекулярная диагностика, методы иммунодиагностики, системы ДНК-диагностики.</p> <p>Тема 4. Требования к питательным средам и условиям ферментации.</p> <p>Тема 5. Технология производства вакцин против лептоспироза.</p> <p>Тема 6. Технология производства вакцины против трихофитии и парши.</p> <p>Тема 7. Технология производства лиофилизированных вакцин.</p> <p>Тема 8. Особенности технологии получения гемовакцин.</p> <p>Тема 9. Технология получения не корпускулярных вакцин.</p> <p>Тема 10. Культуры клеток, используемых в качестве субстрата при изготовлении противовирусных вакцин.</p> <p>Тема 11. Новые технологии производства вакцин.</p> <p>Тема 12. Контроль производства и применения вакцин.</p> <p>Тема 13. Контроль диагностических сывороток, антигены-диагностикумы и контроль диагностических стандартных антигенов.</p> <p>Тема 14. Общие правила вакцинации.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Кто впервые провел вакцинацию?	Эдвард Дженер
2	Кто открыл феномен фагоцитоза?	Илья Ильич Мечников
3	Кто изобрел вакцину против бешенства?	Луи Пастер
4	От какого латинского слова произошёл термин «вакцина»?	vacca — корова
5	Когда была проведена первая вакцинация против оспы?	В 1796 году

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Кто впервые выдвинул гуморальную теорию иммунитета?	1. Карл Ландштейнер 2. Пауль Эрлих 3. Эдвард Дженер	2
2	В каком году была вручена Нобелевская премия в области медицины и физиологии за изучение новых механизмов работы врождённого иммунитета?	1. 1991 2. 2011 3. 2021	2
3	Кто сделал открытие групп крови человека?	1. Луи Пастер 2. Карл Ландштейнер 3. Эдвард Дженер	2
4	В каких единицах измерения определяется размер вирусов в микробиологии?	1. миллиметр 2. нанометр 3. микрометр	2
5	Какие клетки крови называют белыми кровяными тельцами называют?	1. Эритроциты 2. Лейкоциты 3. тромбоциты	2

## Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Расположите события в хронологическом порядке:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. начало вакцинации против оспы.</li> <li>2. обнаружение образования антител в ответ на введение чужеродных эритроцитов и сывороточных белков.</li> <li>3. открытие гуморальной теории иммунитета.</li> </ol>	1,3,2
2	Расположите объекты биотехнологии в порядке уменьшения их размеров от большего к меньшему	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клетка дрожжей <i>Saccharomyces</i></li> <li>2. Яйцеклетка человека</li> <li>3. Вирус коровьей оспы</li> </ol>	2,1,3
3	Расположите в хронологическом порядке этапы истории создания средств специфической профилактики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание большого количества вакцин из убитых бактерий.</li> <li>2. Бессознательные попытки искусственно заражать здоровых людей и животных выделениями от больных с легкой формой заболевания.</li> <li>3. Создание ДНК - вакцин</li> </ol>	2,1,3
4	Восстановите последовательность этапов биотехнологического производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ферментация</li> <li>2. Подготовка среды и засевной дозы</li> <li>3. Придание товарной формы</li> <li>4. Выделения и очистка продукта</li> </ol>	2,1,4,3
5	Восстановите последовательность этапов проведения научного эксперимента	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный</li> <li>2. Теоретический</li> <li>3. Интерпретационный</li> <li>4. Экспериментальный</li> </ol>	2,1,4,3

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильно м ответе
1	Выберите и соотнесите свойства соответствующей формы иммунитета	а) Врожденный (неспецифически й); б) Приобретенный (специфический)	1. неспецифичность ответа 2. специфичность ответа 3. нет памяти 4. есть память 5. быстрый ответ	а) 1,3,5 б) 2,4
2	Соотнесите названия культур клеток с их формулировками	а) первично-трипсинизированные культуры, б) перевиваемые культуры клеток, в) диплоидные	1) культура, стабилизированная in vitro с ограниченным сроком жизни и тремя фазами роста, сохраняющая исходный кариотип 2) клетки, полученные из органов или тканей организма, растущие в один слой in vitro. 3) клетки способные к размножению вне организма неопределённо длительное время	а) 2, б) 3 в) 1
3	Выберите и соотнесите способы защиты организма от антигенов соответствующей формы иммунитета	а) Врожденный (неспецифически й); б) Приобретенный (специфический)	1. механический барьер 2. клеточный ответ 3. биологический барьер 4. гуморальный ответ. 5. генетический барьер	а) 1,3,5 б) 2,4
4	Установите соответствие между названием групп микроорганизмов и их оптимальной температурой развития.	а) психрофилы б) мезофилы в) термофилы	1. 25-35 °С 2. 10-15°С 3. 50-65°С	а) 2 б) 1 в) 3
5	Соотнесите название этапа проведения испытаний новых препаратов с объектами исследования данных этапов	а) доклинические испытания б) клинические 1 фаза в) клинические 2 фаза г) клинические 3 фаза	1. десятки взрослых добровольцев 2. лабораторные животные 3. целевая возрастная группа (сотни человек) 4. целевая возрастная группа (тысячи человек)	а) 2 б) 1 в) 3 г) 4

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1	Сделайте сокращенную запись выражения следующего титра вируса «в каждом 1 мл вирусосодержащего материала содержится $10^{3,48} = 3020$ доз вируса, каждая из которых способна вызвать цитопатический эффект в 50% пробирок с культурой клеток».	$T=10^{3,48}$ ЦПД <sub>50</sub> /0,1 мл
2	В какой период развития культур клеток необходимо проводить заражений парвовирусом свиней и почему?	Парвовирусом культуры клеток заражают при их посеве, так как данный вирус интенсивно размножается при наличии делящихся клеток, в стадии логарифмического роста
3	Опишите схему получения культуры клеток куриного эмбриона	1-извлечение эмбриона; 2-удаление головы, конечностей и внутренностей; 3-промывание; 4- дробная трипсинизация; объединение взвеси клеток в сосуде на льду; центрифугирование и удаление трипсина; ресуспендирование осадка и подсчет клеток; 8 нормализация концентрации клеток до необходимой для посева; 9- посев клеток в пробирки и матрасы; 10 - инкубирование в термостате.
4	Перечислите основные методы индикации (обнаружения) вируса в культуре клеток.	Основные методы индикации вируса в культуре клеток: по цитопатическому эффекту (или действию), по положительной реакции гемадсорбции, по выявлению вирусов в реакции иммунофлуоресценции, по обнаружению интерференции вирусов по образованию бляшек, электронной микроскопией.
5	Определите титр вируса оспы кур в суспензии из кусочков пораженной кожи если отобрали 0,5 мл этой суспензии и развели в 1:10. По 0,2мл разведенной суспензии внесли на ХАО (хорионаллантоисная оболочка) пяти куриных эмбрионов. Через 6 дней инкубации посчитали количество оспин их оказалось 10,11,13,18и 8	Среднее арифметическое оспин составило $n = (10+11+13+18+8)/5=12$ Полученные результаты: $n=12, a=0,2$ мл, $a=1:10=0,1$ подставим в формулу: $T = n/Va$ $T = 12 / (0,2 * 0,1) = 600$ . Ответ в каждом мл суспензии содержится 600 доз вируса каждая из которых способна вызвать образование 1 спины на ХАО.

**Код и наименование компетенции:** ПК-4 Способен провести селекцию *in vitro*, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1	Как называется степень способности данного инфекционного агента (штамма микроорганизма или вируса) вызывать заболевание или гибель организма?	Вирулентность
2	Что обозначает термин аттенуация?	Искусственное стойкое ослабление вирулентности патогенных микроорганизмов, сохраняющих способность вызывать иммунитет.
3	Какие вещества называют адьювантами?	Вещества разнообразной химической природы, неспецифически стимулирующие иммунный ответ к различным антигенам
4	Что является основой ДНК-вакцины. .	Основой является бактериальная плаزمиды, способная эффективно размножаться в клетках со встроенным «смысловым» геном, кодирующим иммуногенный белок того вируса, от которого будет защищать ДНК-вакцина.
5	Каким способом Луи Пастер получил вакцинный штамм бешенства?	Путем серийных интрацеребральных пассажей (133) уличного вируса бешенства на кроликах.

**Задания с одним вариантом ответа**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Как называются вакцины, которые содержат антигены более чем одного вида микроорганизма?	1. ассоциированными 2. гомологическими 3. гетерологическими	1
2	Какие антигены в своем составе содержат компонентные или субъединичные вакцины?	1. штаммы микроорганизмов 2. вирионы вирусов 3. структурные компоненты антигенов	3
3	К какой группе организмов относятся лептоспиры при окраске по Граму?	1. грамотрицательные 2. грамположительные 3. грамотрицательные	1
4	Если болезнь, вызываемая одним видом микроорганизма, профилактируется вакциной, приготовленной из другого вида микроорганизма, то как будет такая вакцина называться?	1. ассоциированной 2. гомологической 3. гетерологической	3
5	Где хранятся, поддерживаются и контролируются вакцинные штаммы?	1. в ВГНКИ 2. в ВДНХ 3. в ВГПО	1

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильности ответа
1	Соотнесите способы аттенуации вакцинных штаммов микробов или вирусов с конкретными примерами.	<p>а) Адаптация патогенных вирусов к мало восприимчивым или невосприимчивым животным.</p> <p>б) Селекция природно-ослабленных штаммов при атипично или латентно протекающих инфекциях.</p> <p>в) Использование гетеротипичных антигенно родственных, а патогенных штаммов в качестве живых вакцин.</p> <p>г) Аттенуация вирусов генно-инженерными методами.</p>	<p>1. мутанты вируса ринотрахеита КРС и вируса болезни Ауески</p> <p>2. различные вакцинные штаммы болезни Ньюкасла (Ла-Сота, Бор-74 и др.).</p> <p>3. вирус оспы голубей создаёт иммунитет против вируса оспы у кур.</p> <p>4. штамм ЛЗ Накамура для профилактики чумы КРС выведен путём серийных пассажей на кроликах.</p>	<p>а) 4</p> <p>б) 2</p> <p>в) 3</p> <p>г) 1</p>
2	Соотнесите названия патогенных клостридий с заболеваниями которыми они вызывают	<p>а) <i>Clostridium tetani</i></p> <p>б) <i>Clostridium botulinus</i></p> <p>в) <i>Clostridium chauvoei</i></p>	<p>1. эмкар</p> <p>2. столбняк</p> <p>3. ботулизм</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 3</p> <p>в) 1</p>
3	Соотнесите термины с их формулировками	<p>а) агглютинация</p> <p>б) преципитации</p> <p>в) флуоресценция</p>	<p>1. иммунологическая реакция осаждения</p> <p>2. склеивание и выпадение в осадок из однородной взвеси клеток, несущих антигены, под действием специфических веществ</p> <p>3. люминесцентный процесс, характеризующийся крайне малым временем затухания излучения после отключения источника возбуждения.</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p> <p>в) 3</p>
4	Установите соответствия названия этапов приготовления	<p>а) детоксикация</p> <p>б) удаление микробных тел</p>	<p>1. центрифугирование, а затем стерилизующая</p>	<p>а) 2</p> <p>б) 1</p> <p>в) 3</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	анатоксинов по Рамону с процедурами их проведения их	в) сорбция полученных антигенов	фильтрация 2. добавления 20% раствора формалина при температуре 37—38° 3. 3% раствором геля гидрата окиси алюминия при температуре 5—8° С, рН 5—5,5.	
5	Соотнесите формулировки с их терминами	а) стимулятор иммунной системы, чья главная задача – повышение ответной реакции организма на антигены, содержащиеся в вакцине. это генетически а) чужеродное для организма вещество, на которое он дает иммунный ответ, цель которого – ликвидация антигена в рамках защиты организма. а) вещества, содержащиеся в препарате в крайне малых дозах и используемые для предотвращения бактериального и грибкового загрязнения вакцины после ее изготовления.	1. консервант 2. адъювант 3. антиген	а) 2 б) 3 в) 1

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Расположите объекты исследования в испытании новых препаратов в порядке последовательности выполнения этапов испытаний.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. десятки взрослых добровольцев</li> <li>2. лабораторные животные</li> <li>3. целевая возрастная группа (тысячи человек)</li> <li>4. целевая возрастная группа (сотни человек)</li> </ol>	2,1,4,3
2	Расположите события исследования и применения антител в хронологическом порядке	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Грег Винтер разработал специальную методику гуманизации моноклональных антител,</li> <li>2. учёными из Мемориального онкологического центра имени Слоуна — Кеттеринга получены моноклональные антитела, названные ESK1.</li> <li>3. Процесс получения моноклональных антител изобретён Жоржем Кёлером и Сесаром Мильштейном</li> </ol>	3,1,2
3	Расположите этапы подбора и конструирования питательных сред (ПС) для селекции штаммов микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. стандартизация ПС.</li> <li>2. удовлетворение питательных потребностей микроорганизмов;</li> <li>3. выбор сырьевых источников для конструирования ПС;</li> <li>4. дифференциация ПС по целевому назначению;</li> <li>5. оптимизация ПС</li> </ol>	2,3,4,5,1
4	Расположите этапы производства продуцентов в порядке последовательности выполнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. подготовка питательной среды и продуцента</li> <li>2. лиофильная сушка</li> <li>3. ферментация</li> <li>4. флотация или сепарация</li> </ol>	1,3,4,2

5	<p>Расположите главные этапы селекции микроорганизмов в порядке их необходимого выполнения:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. получение ценного продуцента;</li> <li>2. выбор объекта селекции;</li> <li>3. мутагенез; рекомбиногенез (скрещивание, слияние клеток, генная инженерия, конъюгация, трансформация, трансдукция);</li> <li>4. отбор (естественный, искусственный);</li> <li>5. консервация;</li> <li>6. стабилизация свойств штаммов, полученных в результате селекции.</li> </ol>	<p><b>2,1,3,4,6,5</b></p>
---	---	---	---------------------------

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5/4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ  
ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Естественная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.5. Знает основные законы и соотношения физической и коллоидной химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов, свойства поверхностных явлений и дисперсных систем), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач;	<b>Знать:</b> – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; - основы химической термодинамики, теорию растворов и фазовых равновесий, элементы статистической термодинамики; - основы химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимии

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.</p>	<p>Тема 1. Введение. Предмет и задачи физической химии  Тема 2. Теплота и работа. Первый закон термодинамики.  Тема 3. Термохимия.  Тема 4. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.  Тема 5. Работа равновесного и неравновесного процессов.  Тема 6. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики  Тема 7. Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы.  Тема 8. Фундаментальные уравнения. Химический потенциал. Фазовые переходы.  Тема 9. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах.  Тема 10. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах  Тема 11. Фазовое равновесие.  Раздел 3. Растворы  Тема 12. Растворы нелетучих веществ. Коллигативные свойства растворов  Тема 13. Несмешивающиеся жидкости.  Тема 14. Фазовые равновесия в трёхкомпонентных системах. Экстракция.  Тема 15. Буферные растворы.  Раздел 4. Электрохимия. Растворы электролитов  Тема 16. Электрохимия.  Тема 18. Электропроводность.  Тема 1. Скорость химической реакции. Формальная кинетика.  Тема 2. Сложные реакции. Скорость и сродство химической реакции.  Тема 3. Цепные реакции.  Тема 4. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Теория активных столкновений: основное уравнение  Тема 5. Сравнение результатов ТАС и ТАК.  Тема 6. Термодинамический и вариационный варианты ТАК.  Тема 7. Поправка Хиншельвуда.  Тема 8. ТАК в растворах. Уравнение Брэнстеда-Бьеррума.  Тема 9. Реакция <math>\text{ClO}_2 + \text{NO}</math>. ТАС и ТАК. Фотохимические реакции..  Тема 10. Фотохимия.  Тема 11. Гомогенный катализ.  Тема 12. Гетерогенный катализа  Тема 13. Теории катализа  Тема 14. Ферментативный катализ</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях..

### Задания открытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	... – это совокупность гомогенных частей гетерогенной системы, одинаковых по физическим и химическим свойствам, отделённая от других частей системы видимыми поверхностями раздела. Ответ впишите одним словом в именительном падеже	Ответ: Фаза
2.	... – мера способности системы совершать работу; общая качественная мера движения и взаимодействия материи. Ответ впишите одним словом в именительном падеже	Ответ: Энергия
3.	... – слипание коллоидных частиц друг с другом и образование из них более сложных агрегатов . Ответ впишите одним словом в именительном падеже	Ответ: Коагуляция
4	... – смесь веществ, где твёрдое вещество распределено в виде мельчайших частиц в жидком веществе во взвешенном (не осевшем) состоянии. Ответ впишите одним словом в именительном падеже	Ответ: Суспензия
5	Для использования в биотехнологии наиболее часто применяют анализ. Правильный	Ответ: Количественный

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Закрытая система – это система, которая:	<p style="text-align: center;">ф) Обменивается с окружающей средой только веществом;</p> <p style="text-align: center;"><b>б) Обменивается с окружающей средой только энергией;</b></p> <p style="text-align: center;">в) Обменивается с окружающей средой веществом и энергией;</p> <p style="text-align: center;">г) Не обменивается с</p>	3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		окружающей средой ни энергией, ни веществом.	
2.	К интенсивным параметрам относится:	1) Объем; 2) Внутренняя Энергия; <b>3) Температура;</b> 4) Энтальпия	3
3.	Процесс, в котором рассматриваемая система не обменивается теплотой с окружающей средой, но может быть связана с ней работой, называется:	1) Обратимым; 2) Вынужденным; <b>3) Адиабатическим;</b> 4г) Круговым	3
4.	Энтропия характеризует:	1) Ту часть энергии, которая превращается в работу; <b>2) Мера неупорядоченности в системе;</b> 3) Тепловой эффект химической реакции; 4) Кинетическую и потенциальную энергии системы в целом	2
5.	Главным признаком термодинамической устойчивости растворов является:	1) Постоянство состава; 2) Невысокая концентрация; <b>3) Гомогенность;</b> 4) Отсутствие взаимодействия между растворителем и растворенным веществом	3

Задания с множественным выбором ответов

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Какие термодинамические характеристики из перечисленных ниже являются функциями состояния:	А) Работа	-
		Б) <b>Внутренняя Энергия,</b>	+
		В) <b>Температура,</b>	+
		Г) Теплота	
2	Буферный раствор это: Укажите возможные варианты правильного ответа.	а) Раствор соли сильного основания и слабой кислоты и соответствующего основания.	-

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<b>б) Раствор сильной кислоты и слабого основания.</b>	+
		в) Раствор, способный поддерживать постоянство состава при добавлении к нему других веществ.	-
		<b>г) Раствор, способный поддерживать постоянство рН при добавлении небольших количеств кислоты или основания.</b>	+
3	Скорость гомогенной каталитической реакции зависит от:	<b>а) Природы катализатора</b>	+
		б) Объема реакционной смеси	-
		в) Площади поверхности катализатора	-
		<b>г) Температуры</b>	+
4	По отношению к идеальному газу справедливым является следующее утверждение:	а) Находится под высоким давлением, размер молекул газа значителен;	
		б) Находится под небольшим давлением, объемом молекул газа пренебречь нельзя;	
		<b>в) Находится под небольшим давлением,</b>	+
		<b>г) Объемом молекул можно пренебречь</b>	+
5	Идеальными называют растворы.	а) Гомогенной смеси двух или более компонентов, образование которой сопровождается тепловым эффектом (выделением или поглощением тепла) и изменением объема.	-
		<b>б) В которых не происходят химические реакции между компонентами;</b>	+
		<b>б) Силы межмолекулярного взаимодействия между компонентами одинаковы;</b>	+
		в) Силы межмолекулярного взаимодействия между компонентами различны;	-

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установить правильную последовательность основных этапов набухания:	<p>1. Исходная стадия. Система двухфазная, гетерогенная, состоит из низкомолекулярной жидкости и чистого полимера.</p> <p>2. Стадия, отвечающая полному растворению, то есть превращению гетерогенной (двухфазной) системы в гомогенную.</p> <p>3. Стадия, в которой происходит образование второго раствора. Система также расслоена на две фазы: одна фаза — набухший полимер, другая фаза — раствор полимера в низкомолекулярной жидкости.</p> <p>4. Стадия, в которой происходит сольватация макромолекул в результате диффузии растворителя в полимер. Эта стадия протекает с выделением тепла и может приводить к разрыву связи между отдельными макромолекулами.</p>	1,4,3,2
2.	Укажите правильную последовательность стадий цепных реакций.	<p>1. Зарождение цепи (инициация):</p> <p>2. Развитие цепи:</p> <p>3. Обрыв цепи (рекомбинация):</p>	1,2,3
3.	Укажите правильную последовательность стадий ферментативной реакции	<p>1. Процесс высвобождения продукта реакции из комплекса.</p> <p>2. Субстрат под воздействием связанного с ним фермента видоизменяется и становится более доступным для соответствующей химической реакции.</p> <p>3. Происходит химическая реакция, в результате которой образуется комплекс</p>	4,2,3,1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		продукта реакции с ферментом. 4. Присоединение молекулы субстрата к ферменту, образование фермент-субстратного комплекса. Фермент и субстрат могут быть связаны ионной, ковалентной или иной связью. Образование комплекса ES происходит практически мгновенно.	
4.	Установите последовательность протекания электрохимической реакции на аноде (качестве анода применяются графит, золото, платина, диоксид свинца и другие.)	1. Йод, 2. Бром. 3. Хлор	1,2,3
5.	Установите последовательность по электрической проводимости растворов	1. Этиловый спирт (этанол), 2. Серная кислота, 3. Уксусная кислота, 4. Хлорид натрия	2,4,3,1

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Установите соответствие между веществами которые могут образовывать фосфатный буфер.	а) фосфорная кислота; б) дигидрофосфат калия; в) гидрофосфат натрия;	1) хлорид натрия; 2) гидроксид натрия; 3) хлороводородная кислота; 4) вода; 5) хлорид калия.	Ответ: а – 2, б – 2, в – 3
2.	Установите соответствие между понятием и определением	А) это неупорядоченная форма передачи энергии от одной системы к другой, производимая посредством совокупности микрофизических процессов. б) – это общий запас энергии системы, состоящий из кинетической энергии движения	1 Внутренняя энергия U 2 Теплота 3 Теплота растворения –	а) – 2 б) – 1 с) – 3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильности ответа
		<p>составляющих ее частиц (молекул, атомов, ионов, электронов и др.) и потенциальной энергии их взаимодействия</p> <p>с) это количество энергии, которое выделяется или поглощается при растворении 1 моля вещества в количестве растворителя, достаточном для полной сольватации (на 1 моль вещества 300–400 молей растворителя).</p>		
3.	<p>Установите соответствие между параметрами</p>	<p>а) – это преимущественно одностороннее проникновение молекул растворителя через полупроницаемую мембрану из растворителя в раствор, или из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей концентрацией</p> <p>б)– это общая концентрация обычно определяют методом кислотно-основного титрования</p> <p>с) – это растворы, величина рН которых мало изменяется при добавлении к ним небольших количеств сильных кислот или щелочей, а также при разбавлении.</p>	<p>1 – Буферные растворы 2 – Осмос 3 – Общая кислотность</p>	<p>а) – 2 б) – 3 с) – 1</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильности ответа
4.	Установите соответствие между процессом и названием.	<p>1. Перевод гомогенной или гетерогенной открытой системы в замкнутую осуществляется путем полной рециркуляции клеток</p> <p>2. В этой системе культура выращивается в сосуде с полупроницаемыми стенками, погруженном в протекающую питательную среду</p>	<p>а) Замкнутые системы с механическим отделением клеток.</p> <p>б) Замкнутые системы с рециркуляцией клеток.</p>	<p>1 - с</p> <p>2 - а</p>
5.	Установите соответствие между законом и его определением	<p>а) Общее давление газовой смеси равно сумме парциальных давлений всех входящих в неё газов.</p> <p>б) Парциальное давление насыщенного пара компонента раствора прямо пропорционально его мольной доле в растворе, причем коэффициент пропорциональности равен давлению насыщенного пара над чистым компонентом.</p> <p>с) количество растворенного газа в жидкости пропорционально ее парциальному давлению над жидкостью.</p>	<p>1. Закон Рауля.</p> <p>2. закон Дальтона.</p> <p>3. закон Генри</p>	<p>а -1</p> <p>б -2</p> <p>с-3</p>

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Определить изменение энтропии при	$\Delta S = 8,314 \cdot 2,3 \cdot \lg(1,013 \cdot 10^5 / 0,1013 \cdot 10^5)$

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	изотермическом расширении 1 моля идеального газа от 101,3 до 10,1 кПа.	$= 19,11 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$
2	Для реакции $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ при 673 К константа равновесия $K_c$ равна 0,507. Определите константу равновесия $K_p$ . $\Delta n = -2$ .	$K_p = 0,507(8,314\cdot 673)^2 = 15,86\cdot 10^6$ .
3	<p>Определите, какой из электродов является катодом в гальваническом элементе, образованном стандартными электродами:</p> <p><math>\text{Ag} \text{Ag}^+</math> или <math>\text{Mn} \text{Mn}^{2+}</math>;  <math>\text{Co} \text{Co}^{2+}</math> или <math>\text{Na} \text{Na}^+</math>.</p>	<p>Катодом (т.е. электродом, на котором протекает процесс восстановления) в гальваническом элементе будет электрод, имеющий большее значение стандартного электродного потенциала.</p> <p><math>E^0_{\text{Ag} \text{Ag}^+} = 0,799 \text{ В}</math>; <math>E_{\text{Mn} \text{Mn}^{2+}} = -1,179 \text{ В}</math>. В данной паре катодом является <math>\text{Ag} \text{Ag}^+</math>.</p> <p>Схема гальванического элемента:</p> <p><math>\text{A (-) Mn} \text{Mn}^{2+}  \text{Ag}^+ \text{Ag (+) K}</math></p> <p><math>E^0_{\text{Co} \text{Co}^{2+}} = -0,277 \text{ В}</math>; <math>E^0_{\text{Na} \text{Na}^+} = -2,714 \text{ В}</math>. В данной паре катодом является <math>\text{Co} \text{Co}^{2+}</math>.</p> <p>Схема гальванического элемента:</p> <p><math>\text{A (-) Na} \text{Na}^+  \text{Co}^{2+} \text{Co (+) K}</math></p>
4	Биохимический реактор изготовлен из металлов. Укажите продукт коррозии при контакте $\text{Zn} - \text{Ni}$ в нейтральной среде.	<p>При контакте двух металлов различной электрохимической активности возникает гальванический элемент. В нейтральной среде его схема выглядит следующим образом:</p> <p><math>\text{A (-) Zn} \text{H}_2\text{O}, \text{O}_2 \text{Ni (+) K}</math></p> <p>Так как цинк электрохимически более активен (ряд напряжений металлов), он будет окисляться (корродировать). На никеле будет протекать восстановительный процесс (в нейтральной среде – кислородная деполяризация):</p> <p><math>\text{A (-): Zn} - 2e^- = \text{Zn}^{2+}</math></p> <p><math>\text{K (+): } 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4e^- = 4\text{OH}^-</math></p> <p>Продукт коррозии – <math>\text{Zn}(\text{OH})_2</math>.</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		Ответ: Zn(OH) <sub>2</sub> .
5	Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 10 до 30°C ( $\gamma=3$ )?	<p>При увеличении температуры с 10 до 30°C скорость реакции в соответствии с правилом Вант-Гоффа возрастает:</p> <p><math>v_2/v_1 = \gamma^{(t_2-t_1)/10}</math>, где <math>t_2=30^\circ\text{C}</math>, <math>t_1=10^\circ\text{C}</math>, а <math>v_2</math> и <math>v_1</math> – скорости реакции при данных температурах. Получаем <math>v_2/v_1 = 3^{(30-10)/10} = 3^2 = 9</math> т.е. скорость реакции увеличится в 9 раз. Ответ: 9.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Экономики и менеджмента

Кафедра Менеджмента

Учебный год 2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ОРГАНИЗАЦИЯ, НОРМИРОВАНИЕ И ОПЛАТА ТРУДА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 – Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Инклюзивная компетентность	<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>ИК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике</p>	<p>Знать: основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), основные виды расходов (индивидуальные налоги, обязательные платежи, страховые взносы, коммунальные платежи и др.), понимает целесообразность личного экономического и финансового планирования и принципы ведения личного бюджета</p> <p>Уметь: анализировать информацию для принятия экономических решений</p> <p>Владеть: инструментами и методами критически оценивать информацию о перспективах экономического роста</p>
		<p>ИК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски</p>	<p>Знает: факторы технического и технологического прогресса и повышения производительности, показатели социально-экономического развития и роста, ресурсные и экологические ограничения, принципы долгосрочного устойчивого развития</p> <p>Умеет вести личный бюджет, в том числе используя существующие программные продукты</p> <p>решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла и выбирать инструменты для достижения финансовых целей</p> <p>оценивать индивидуальные риски, в том числе риск мошенничества, и применять способы управления ими</p> <p>Владеет методами личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, - навыками ведения личного бюджета, - навыками анализа информации и правах и обязанностях потребителя</p>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
			финансовых услуг, - методами управления личными финансами, - навыками оценивания и управления экономических и финансовых рисков.
Общеинженерные и технологические навыки	<p>ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических 0-ь</p> <p>Ъх истем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.</p>	ОПК-4.6. Знает основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику, классификацию предприятий по правовому статусу;	<p>Знать:</p> <p>– знать трудовое законодательство и иные акты, содержащие нормы трудового права; – знать методы учета и анализа показателей по труду и оплате труда.</p> <p>Уметь:</p> <p>– уметь анализировать эффективность работы системы организации труда персонала и нормирования труда на рабочих местах.</p> <p>Владеть:</p> <p>владеть навыками разработки системы организации труда персонала и порядка нормирования труда на рабочих местах с оценкой затрат на персонал. – владеть навыками работы со специализированными информационными системами, цифровыми услугами и сервисами в области организации и оплаты труда персонала</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
УК-9	<p>Тема 1. Организация труда, ее сущность и содержание</p> <p>Тема 2. Трудовой процесс, методы и приемы труда</p> <p>Тема 3. Разделение труда</p> <p>Тема 4. Планирование и учет численности персонала на предприятии</p> <p>Тема 5. Организация рабочего места</p> <p>Тема 6. Условия труда и отдыха</p> <p>Тема 7. Подготовка производственных кадров</p> <p>Тема 8. Классификация затрат рабочего времени и времени использования оборудования</p> <p>Тема 9. Методы исследования затрат рабочего времени</p> <p>Тема 10. Система норм труда и нормативных материалов по труду</p> <p>Тема 11. Сущность и методы научного обоснования норм труда</p> <p>Тема 12. Организация оплаты труда, тарифная система</p> <p>Тема 13. Формы и системы оплаты труда</p> <p>Тема 14. Планирование издержек на рабочую силу</p> <p>Тема 15. Районное регулирование заработной платы</p>
ОПК-4	<p>Тема 1. Организация труда, ее сущность и содержание</p> <p>Тема 2. Трудовой процесс, методы и приемы труда</p> <p>Тема 3. Разделение труда</p> <p>Тема 4. Планирование и учет численности персонала на предприятии</p> <p>Тема 5. Организация рабочего места</p> <p>Тема 6. Условия труда и отдыха</p> <p>Тема 7. Подготовка производственных кадров</p> <p>Тема 8. Классификация затрат рабочего времени и времени использования оборудования</p> <p>Тема 9. Методы исследования затрат рабочего времени</p> <p>Тема 10. Система норм труда и нормативных материалов по труду</p> <p>Тема 11. Сущность и методы научного обоснования норм труда</p> <p>Тема 12. Организация оплаты труда, тарифная система</p> <p>Тема 13. Формы и системы оплаты труда</p> <p>Тема 14. Планирование издержек на рабочую силу</p> <p>Тема 15. Районное регулирование заработной платы</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: УК-9 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности**

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Предполагает повсеместное использование достижений науки и научное обоснование любых рекомендаций в области совершенствования организации и нормирования труда	Принцип научности
2	Для плановых расчетов на предприятиях используются	Нормы времени, выработки, обслуживания, численности, управляемости
3	Технологическую трудоемкость рассчитывают	По каждой производственной операции, детали, узлу и изделию
4	Социальная эффективность труда определяется	требованием гармоничного развития личности работника в трудовом процессе
5	Рынок труда — это	Механизм согласования интересов работодателей и наемной рабочей силы

**Задания с одним вариантом ответа**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Какая форма организации труда названа неверно	1) коллектив; 2) цех; 3) бригада; 4) звено.	1
2.	Назовите метод нормирования труда	1) производственный; 2) приближительный; 3) суммарный; 4) экономический.	3
3.	Что такое тарифная система	1) перечень работ с указанием их разряда; 2) система положений, которые определяют оплату труда в зависимости от характера и условий труда; 3) система тарифных коэффициентов; 4) нет правильного ответа.	2
4.	Дополнительная оплата труда проводится	1) за более высококачественную работу; 2) за количество и качество продукции или	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>выполненный объём работы;</p> <p>3) на основании тарифных ставок и выполненного объёма работы или полученной продукции;</p> <p>4) все ответы верные.</p>	
5.	Сдельная оплата труда проводится	<p>1) за более высококачественный труд;</p> <p>2) за количество и качество продукции или за выполненный объём работы или полученной продукции;</p> <p>3) на основании тарифных ставок и выполненного объёма работы или полученной продукции;</p> <p>4) правильного ответа нет.</p>	2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Назвать этапы процедуры проведения собрания	1. регистрация участников 2. повестка дня 3. проект решения 4. избрание президиума	1 4 2 3
2.	Схема организации делопроизводства	1. подготовка ответов 2. регистрация входящих документов 3. распоряжение по документу 4. передача на исполнение	4 2 1 3
3.	Перечислите в правильной последовательности функции управления	1. мотивация 2. планирование 3. контроль 4. организация	2 4 1 3
4.	Перечислите принципы организации труда	1. системность 2. регламентация, целенаправленное творчество 3. специализация 4. стабильность 5. комплексность	1 5 4 3 2
5.	Перечислите элементы организации труда	1. Нормирование труда 2. подбор 3. переподготовка и повышение квалификации работников 4. организация оплаты и материального стимулирования труда	3 4 1 2

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Как называется коммерческая организация, уставный фонд которой разделен на доли между участниками. Участники не отвечают по обязательствам общества, а риск по убыткам общества несут в пределах стоимости внесенных в уставный фонд вкладов?	Производственный кооператив
2	Как называется коммерческая организация, уставный фонд которой разделен на доли между участниками, определённые учредительными документами. Участники несут субсидиарную ответственность по обязательствам общества в пределах, определённых учредительными документами?	Полное товарищество
3	Как называется коммерческая организация, основанная на имущественных паевых взносах участников, их личном трудовом участии в деятельности и субсидиарной ответственности по обязательствам организации, установленных уставом в пределах не меньше величины получаемого им в данной организации годового дохода?	Общество с ограниченной ответственностью
4	Бездомный франкский крестьянин с разрешения двух жителей виллы поселился с ними по соседству, построил дом и посеял участок свободной земли. Спустя 6 месяцев один из жителей виллы потребовал немедленного выселения пришельца. Как решится дело по Салической правде?	По Салической правде чужеземцы могли поселиться в вилле с разрешения абсолютно всех жителей вилл (статья 45 "О переселенцах") Поэтому крестьянин должен быть выселен либо добровольно, либо в судебном порядке
5	Как называется коммерческая организация, участники которого в соответствии с заключенным между ними договором занимаются предпринимательской деятельностью от имени данной организации и несут при недостаточности имущества солидарную ответственность по его обязательствам всем принадлежащим им имуществом?	Общество с дополнительной ответственностью

**Код и наименование компетенции: ОПК-4 - Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.**

**Задания открытого типа**

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Правильный ответ</b>
1.	Означает, что работа по совершенствованию организации и нормирования труда должна носить систематический характер и проводиться регулярно	Принцип непрерывности
2	Означает, что работа по совершенствованию организации и нормирования труда должна	Принцип экономичности
3	Означает системный подход к вопросам совершенствования организации и нормирования труда персонала, что предполагает изучение всех явлений в их взаимосвязи	Принцип комплексности
4	Трудовые процессы подразделяются на вещественные и информационные	По характеру предмета и продукта труда
5	Трудовые процессы бывают индивидуальные, групповые, бригадные, мелкосерийные, серийные, крупносерийные, массовые	По типу организации производства и труда

**Задания с одним вариантом ответа**

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
1.	Это изучение рабочего времени исполнителя, времени использования оборудования в течение смены путем измерения всех видов затрат времени, их содержания, последовательности, продолжительности	1. Фотография рабочего времени 2. Наблюдение 3. Фотохронометраж 4. Хронометраж	1
2.	Оперативное время подразделяется на основное и	1. подготовительно-заключительное 2. вспомогательное 3. рабочее	2
3.	Назвать неверный стиль руководства	1. либеральный 2. демократический 3. социальный 4. авторитарный	3
4.	Материальное стимулирование проводится в виде	1. благодарности 2. денежной премия 3. бесплатного отпуска 4. грамоты	2
5.	Начисление оплаты труда за отработанное время – это	1. повременная оплата труда 2. основная оплата труда 3. сдельная оплата труда	1

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Последовательность разделов бизнес-плана	1. организационный план 2. резюме 3. план производства 4. финансовый план	3 1 4 2
2.	Расположите в правильной последовательности технологию принятия управленческого решения в порядке его реализации	1. принятие 2. реализация 3. подготовка	3 1 2
3.	Организация труда является	1. комплекс мер воздействия на работников 2. система мероприятий, которая призвана обеспечивать рациональное использование рабочей силы 3. элемент управления государственных производственных предприятий	2 1 3
4.	Перечислите элементы структуры заработной платы	1. надбавки 2. оплату по тарифным ставкам и окладам 3. компенсации, дивиденды по акциям	2 1 3
5.	При разработке положения о премировании необходимо определиться с решением следующих вопросов	1. разработка порядка распределения премий между отдельными работниками 2. определение периодичности выплаты премиальных 3. определение условий премирования	3 2 1

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

<b>№</b>	<b>Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)</b>	<b>Правильный ответ</b>
<b>1.</b>	Как называется коммерческая организация, уставный фонд которой разделен на определенное число акций, а акционеры имеют право свободно отчуждать свои акции неограниченному кругу лиц, само общество имеет право на открытую подписку выпускаемых акций и свободную их продажу?	Унитарное предприятие
<b>2.</b>	Как называется коммерческая организация, уставный фонд которой разделен на определенное количество акций, отчуждение которых может иметь место только с согласия всех акционеров либо ограниченному кругу лиц?	Коммандитное товарищество
<b>3.</b>	Как называется коммерческая организация, в которой наряду с полными товарищами имеется один или несколько участников-вкладчиков, которые несут риск убытков, связанных с деятельностью организации в пределах сумм внесенных ими вкладов?	Закрытое акционерное общество
<b>4.</b>	Как называется коммерческая организация, не наделённая правом собственности на закреплённое за ней имущество, у которой есть один собственник – физическое или юридическое лицо?	Открытое акционерное общество

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Юридический факультет

Кафедра конституционного и административного права

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРАВОВЕДЕНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА И СПЕЦИАЛИТЕТА

Наименование направления подготовки	35.03.04 Агрономия, 35.03.05 – Садоводство, 21.03.04 – Землеустройство и кадастры, 35.03.01 – Лесное дело, 35.03.06 Агроинженерия, 13.03.01 Теплоэнергетика, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.03.01 Технология транспортных процессов, 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 36.03.02 Зоотехния, 38.03.02 – Менеджмент, 38.03.01 – Экономика, 36.05.01 Ветеринария, 38.05.01 Экономическая безопасность
Направленность (профиль)	Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 14 апреля 2021 г. № 293
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022,2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	С-380501-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06

Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКА32023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания.
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p><b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p><b>УК № И-1.</b> Понимает значение основных правовых категорий, сущность экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах общественной жизни</p>	<p>Знает: основные понятия, категории и критерии оценивания экстремистского, террористического, коррупционного поведения в качестве противоправного</p>
<p>Умеет: - оперировать юридическими понятиями и категориями; - анализировать -юридические факты и возникающие в связи с ними правовые отношения; - выявлять признаки основных форм экстремистского, террористического, коррупционного поведения</p>			
<p>Владеет: - навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений, являющихся объектами профессиональной деятельности; - навыками оценивания противоправного поведения в качестве экстремистского, террористического, коррупционного</p>			
		<p><b>УК № И-2.</b> Проявляет нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению и осуществляет социальную и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры</p>	<p>Знает: - сущность профессионально - нравственной деформации и пути ее предупреждения и преодоления; - основные направления профилактического воздействия на экстремизм, терроризм и коррупцию и субъектов реализации мер профилактики</p>
<p>Умеет: - правильно оценивать общественную опасность экстремистского, террористического, коррупционного поведения; - формировать нетерпимое отношение к коррупционному</p>			

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
			<p>поведению, к проявлениям экстремизма и терроризма</p> <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирования и организации мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение экстремизма, терроризма, коррупции в обществе.</li> <li>- оценки своих поступков и поступков окружающих с точки зрения норм права, этики и морали;</li> <li>- анализа правонарушений, в том числе в целях выявления в них проявлений экстремизма, терроризма, коррупции;</li> <li>- навыками противодействия экстремистскому, террористическому, коррупционному поведению</li> </ul>
		<p><b>УК № И-3.</b> Демонстрирует знание российского законодательства в сфере борьбы с экстремизмом и терроризмом, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону</p>	<p>Знает:</p> <p>основные положения Конституции РФ, положения отраслевого законодательства, а также законодательства о противодействии терроризму, экстремизму и коррупции; иметь представление о сущности экстремизма, терроризма и коррупционного поведения как негативных социально-правовых явлений</p> <p>Умеет:</p> <p>анализировать и использовать правовые нормы в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции и их предупреждения; самостоятельно повышать свою профессиональную квалификацию</p> <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать социальные феномены и явления, которые могут рассматриваться как факторы, способствующие проявлениям коррупции;</li> <li>- нетерпимого отношения к коррупционному поведению;</li> </ul>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
			различными аспектами антикоррупционного поведения в своей профессиональной деятельности

### Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Тема 1. Понятие и сущность государства
	Тема 2. Понятие, система и признаки права
	Тема 3. Правоотношение, правонарушение и юридическая ответственность
	Тема 4. Основы конституционного права России
	Тема 5. Основы административного права
	Тема 6. Основы гражданского права
	Тема 7. Основы трудового права
	Тема 8. Основы уголовного права
	Тема 9. Виды кибермошенничества: правовой аспект

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

## Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Сформулируйте понятие «политический режим». Определите, о какой разновидности политического режима идет речь. <i>Это режим полного контроля со стороны государства над всеми сферами жизни общества и каждым человеком посредством прямого вооруженного насилия.</i>	Политический режим - это система методов, способов и средств осуществления политической власти. Тоталитарный политический режим.
2	Перечислите виды политического режима. Определите, о какой разновидности политического режима идет речь. <i>Это такой тип режима, основу которого составляет диктатура одного конкретного лица или группы.</i> Определите не менее трех признаков авторитарного политического режима.	Виды политического режима: демократический, антидемократический.  Авторитарный политический режим. Признаки: автократизм ; неподконтрольность власти народу; права и свободы реально не обеспечиваются.
3	Определите структуру формы государства. Определите, о какой разновидности политического режима идет речь. <i>Политический режим, основанный на признании народа в качестве источника власти, его права участвовать в управлении делами общества и государства и наделении граждан достаточно широким кругом прав и свобод.</i>	Форма правления, политический режим, форма государственного устройства. Демократический политический режим.
4	Сформулируйте понятие правонарушения. Определите виды правонарушений.	Правонарушение – это общественно опасное противоправное деяние, которое влечет за собой применение мер государственного принуждения. Преступления и проступки.
5	Сформулируйте понятие правоспособности. Определите, когда возникает правоспособность.	Правоспособность – это установленную законом способность лица или организации быть носителем субъективных прав и обязанностей. Правоспособность наступает с рождения.

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
6	Сформулируйте понятие дееспособности. Определите, когда по общему правилу возникает дееспособность.	<p>Дееспособность – это возможность распоряжаться своими правами и нести обязанности в соответствии с законом.</p> <p>Дееспособность по общему правилу наступает с 18 лет.</p>
7	Перечислите основные элементы формы государства. Дайте определение «формы правления».	<p>Форма правления, политический режим, форма государственного устройства. Форма правления – это порядок образования и способ организации высших органов власти.</p>
8	Сформулируйте понятие «правоотношения». Перечислите основные элементы структуры правоотношений.	<p>Правоотношения – это общественные отношения, урегулированные нормой права, участники которых имеют субъективные юридические права и обязанности.</p> <p>Объект правоотношений, субъект правоотношений, содержание правоотношений.</p>
9	Сформулируйте понятие «юридическая ответственность». Перечислите виды юридической ответственности, в зависимости от отраслевой принадлежности (не менее трех).	<p>Юридическая ответственность - это применение мер государственного принуждения к виновному лицу за совершение противоправного деяния.</p> <p>Уголовная ответственность, гражданско-правовая ответственность, административная ответственность.</p>

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
10	Сформулируйте понятие «государство». Перечислите не менее трех основных признаков государства.	Государство - это организация публичной власти, обладающая суверенитетом, издающая законы и собирающая налоги с населения.  Признаки государства: 1) территория 2) суверенитет 3) публичная власть.
11	Сформулируйте определение «суверенитета», перечислите его виды.	Суверенитет – это верховенство государства на своей территории, и независимость на международной арене. Виды: внутренний и внешний.
12	Перечислите две основные формы правления. С помощью умения использовать общетеоретические категории для описания содержания и сущности государственно-правовых явлений определите, о какой разновидности формы правления идет речь. <i>Вся полнота власти (законодательной, исполнительной, судебной и иногда духовной) принадлежит одному человеку, стоящему выше закона.</i>	Монархия и республика. Абсолютная монархия, как форма правления.
13	Сформулируйте понятие республики. Определите, о какой разновидности формы правления идет речь. <i>Верховная власть принадлежит парламенту, который избирается из числа политических партий. Парламент формирует и распускает правительство, выбирает президента и издаёт законы. Президент в такой республике представляет государство на международной арене и участвует в официальных мероприятиях.</i>	Республика - это форма государственного правления, при которой государственная власть принадлежит выбранным органам власти. Парламентская республика, как форма правления.
14	Сформулируйте понятие нормы права. Определите, какие структурные элементы включает в себя классическая структура нормы права.	Норма права - это общеобязательное правило поведения установленное государством.  Гипотеза, диспозиция, санкция.

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
15	<p>Сформулируйте понятие формы государственного устройства. Определите, о какой разновидности формы государственного устройства идет речь. <i>Государство отличается полным единством, оно неделимо. Отдельные административно территориальные единицы не имеют своего собственного законодательства, судоустройства, не обладают суверенитетом. Каждая из составных частей единого государства обладает одинаковыми правами и представительством в органах государства.</i></p>	<p>Форма государственного устройства – это способ административной и территориальной организации государства.</p> <p>Унитарное государство.</p>
16	<p>Сформулируйте понятие «функции государства». Перечислите основные функции государства (не менее трех).</p>	<p>Функции государства – это основные направления деятельности государства, выражающие назначение государства в обществе.</p> <p>Оборона страны, Экономическая, социальная функции.</p>
17	<p>Обозначьте основные элементы состава правонарушения. Сформулируйте понятие «субъект правонарушения».</p>	<p>1) объект 2) субъект 3) объективная сторона 4) субъективная сторона. Субъект правонарушения – это лицо, совершившее противоправное, общественно опасное деяние, способное нести за него ответственность.</p>
18	<p>В какую из палат Федерального Собрания вносятся проекты законов?</p>	<p>В Государственную Думу.</p>

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
19	По истечении какого срока федеральные законы вступают в силу?	По истечении 10 дней с момента опубликования (если в самом законе не указано иное).
20	Раскройте понятие и содержание процессуальных оснований административной ответственности	Процессуальное основание административной ответственности — это вынесение в установленном порядке уполномоченным субъектом постановления (решения) о привлечении к административной ответственности.
21	Что является основным источником гражданского права?	Гражданский кодекс Российской Федерации
22	Согласно нормам Конституции РФ и Гражданского кодекса РФ в Российской Федерации кроме государственной, муниципальной и иных форм собственности признается... форма собственности.	частная
23	Испытания при приеме на работу не применимо к ...	несовершеннолетним

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
24	Сверхурочная работа - работа, выполняемая работником по инициативе ... за пределами установленной для работника продолжительности рабочего времени:	работодателя
25	Дополните утверждение Уголовное законодательство Российской Федерации состоит из ...	Уголовного кодекса Российской Федерации.
26	Дополните утверждение Применение уголовного закона по аналогии ...	не допускается

Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
-----------	--	------------------

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	<p>Проанализируйте и определите, какие теории происхождения государства кратко изложены ниже:</p> <p>а) основатели церкви имели два меча. Один они оставили себе, вложив его в ножны. Второй вручили государям, для того чтобы те могли управлять государством и решать споры с другими странами; (теологическая)</p> <p>б) государство появилось в результате коренных изменений в экономике и самом первобытном обществе. Произошло разделение труда, общество разделилось на классы. Чтобы управлять в этих новых условиях, потребовалась сила, которая подавляла бы эксплуатируемых и защищала интересы богатых. Такой силой стало государство; (марксистская)</p> <p>в) война, грубая сила – вот «повивальная бабка» государства. Государство создается завоевателями, чтобы поддержать господство над побежденными; (теория насилия)</p> <p>г) государство появилось потому, что у одних людей сильная потребность властвовать, а у других – подчиняться. Народ – пассивная масса, предназначенная для подчинения. Властвуют люди, одаренные качеством лидеров, правителей, хозяев. (психологическая).</p>	<p>а) теологическая  б) марксистская  в) теория насилия  г) психологическая</p>

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
2.	Десятиклассники Миша и Александр решили покататься на лодке. Заехав в глубокие места, Миша предложил Саше искупаться. Тот отказался, так как не умел плавать. Однако Миша, пообещав поддержать, толкнул его в воду. Саша, захлебнувшись, пошел ко дну. Найти и вытащить его Мише не удалось. Было ли совершено правонарушение? Кратко охарактеризуйте его состав (все четыре элемента).	<p>Объектом данного преступления выступает Александр.</p> <p>Субъектом преступления является Миша, так как он толкнул Александра.</p> <p>Объективная сторона выражается в лишении жизни человека, в данном случае Александра.</p> <p>Субъективная сторона выражается в небрежности.</p>
3.	<p>Определите политический режим государства К. и форму государственного устройства.</p> <p>В государстве К. существует однопартийная система, иные партии запрещены. Государственная идеология строится на идее величия нации К. Профсоюзы, иные общественные объединения создаются только с разрешения правительства. Территория К. делится на 17 районов, которые управляются чиновниками, назначенными центральным аппаратом.</p>	<p>1) Антидемократический политический режим.</p> <p>2) Унитарное государство</p>
4.	<p>В ходе рассмотрения судебного иска Петровой об восстановлении ее на работе, было установлено, что ее уволили п. 6 ст. 81 (отсутствие на работе 3 дня, в медицинское учреждение она не обращалась). Она вызвала свидетеля в суде, который подтвердил, что она болела. Обосновала то, что у нее действительно не было больничного листа. В прошлом она уже имела взыскание за опоздание на работу. Увольнение Петровой было не согласовано с Прав Союзом. Ей отказали. <i>Проанализируйте ситуацию.</i></p>	<p>Работодатель правомерно уволил Петрову, так как обладает правом уволить работника за отсутствие на рабочем месте более 4-х часов без уважительной причины.</p>

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
5.	<p>Андрей по телефону известил 1 сентября администрацию фабрики о своем намерении прекратить трудовой договор. В разговоре он сказал, что просит расторгнуть с ним трудовой договор с 5 сентября, так как в этот день он должен приступить работе на новом месте. 5 сентября Андрей не вышел на работу.</p> <p><i>Правомерны ли действия Андрея? Проанализируйте ситуацию.</i></p>	<p>Нет, неправомерны. Андрей должен был уведомить администрацию письменно, как того требует закон, и отработать двухнедельный срок. В данном случае администрация имеет право уволить его за прогул без уважительной причины.</p>
6.	<p>Эмансипированный 16-тилетний подросток заключил договор купли-продажи жилого дома.</p> <p>Несогласные с этой сделкой родители обратились к адвокату за разъяснением.</p> <p><i>Проанализируйте ситуацию.</i></p>	<p>Эмансипированный гражданин считается полностью дееспособным и вправе совершать самостоятельно любые сделки.</p>
7.	<p>Соседи Иванова обратились к прокурору с заявлением о признании его ограничено дееспособным в связи с тем, что он злоупотребляет алкогольными напитками.</p> <p><i>Проанализируйте ситуацию.</i></p>	<p>Для признания гражданина ограничено дееспособным необходимо не только злоупотребление алкогольными напитками, но и постановка семьи в тяжелое материальное положение. Такое решение принимается только судом.</p>

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
10.	<p>Определите в указанных ситуациях форму реализации права, обоснуйте свой ответ:</p> <p>1) гражданин приобрел автомобиль;</p> <p>2) суд вынес решение об аресте имущества;</p> <p>3) в 20 часов гражданин прекратил строительные работы, чтобы не мешать соседям отдыхать;</p> <p>4) гражданин представил в налоговые органы декларацию о доходах;</p> <p>5) гражданин не явился на избирательный участок в день выборов и не принял участия в голосовании;</p> <p>6) супруги подписали брачный договор</p>	<p>1) форма реализации – использование, поскольку реализуется субъективное право;</p> <p>2) форма реализации – правоприменение, поскольку реализация связана с деятельностью властного субъекта – суда;</p> <p>3) форма реализации – соблюдение, поскольку реализуется запреты;</p> <p>4) форма реализации – исполнение, поскольку реализуется юридическая обязанность лица;</p> <p>5) форма реализации – использование, поскольку реализуется субъективное право;</p> <p>6) форма реализации – использование, поскольку реализуется субъективное право;</p>

### Задания с множественным выбором ответов

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Какие существуют способы правового регулирования?	<p>1). правоприменение</p> <p>2). запрет</p> <p>3). правопорядок</p> <p>4). дозволение</p>	<p>2</p> <p>4</p>

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Какие из способов изложения норм в статьях нормативно-правовых актов отмечаются в юридической литературе?	1). диспозитивный 2). бланкетный 3). ссылочный	2 3
3.	Выделите стадии правотворческого процесса.	1). установление фактических обстоятельств дела 2). законодательная инициатива 3). обсуждение 4). принятие	2 3 4
4.	Определите формы реализации права.	1). исполнение; 2). использование; 3). применение; Г). разъяснение.	1 2 3
5.	Определите источники права.	1). обычай; 2). нормативно-правовой акт; 3). судебный прецедент; 4). ритуал	1 2 3

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
6	Способность иметь права и нести обязанности в гражданском праве - это...	1). дееспособность; 2). деликтоспособность; 3). сделкоспособность 4). правоспособность.	4
7	Гражданское право является	1). отраслью права; 2). наукой; 3). учебной дисциплиной; 4). все перечисленное.	4
8	Для кого можно установить при приеме на работу испытательный срок в 6 месяцев?	1). для лиц, не достигших 18 лет; 2). для молодых специалистов; 3). для избранных на выборную должность; 4). для заместителей руководителей структурных подразделений.	4
9	Заработная плата выплачивается ...	1). не реже чем 2 раз в 3 месяца; 2). не реже чем 4 раз в 2 месяца; 3). не реже чем 3 раз в 1 месяца; 4). не реже чем каждые полмесяца.	4

## Задания на установление последовательности

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Восстановите логическую последовательность событий, составляющих процесс формирования права:	1) появление общественных отношений, требующих правового регулирования; 2) правотворчество; 3) возникновение субъективных прав и юридических обязанностей; 4) создание позитивного права; 5) формирование правовых норм в сознании людей.	1 5 2 3 4
2.	Расположите подзаконные акты в порядке убывания их юридической силы:	1) указ Президента РФ; 2) приказ министра юстиции; 3) Постановление Правительства РФ; 4) решение Городского совета; 5) постановление Главы Республики Мордовия; 6) приказ ректора университета	1 3 2 5 4 6

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
3.	Восстановите последовательность стадий применения права.	1) установление фактических обстоятельств дела; 2) установление юридической основы дела; 3) принятие решения по делу и доведение до сведения заинтересованных лиц содержания принятого решения.	1 2 3
5.	Стадии механизма правового регулирования:	1) издание нормы права и ее общее воздействие (регламентация общественных отношений) 2) возникновение субъективных прав и юридических обязанностей 3) реализация субъективных прав и юридических обязанностей, воплощение их в конкретном физическом поведении участников общественных отношений 4) применение права	1 2 3 4

## Задания на установление соответствия

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Распределите по группам функции государства:	1) обороны, 2) налогообложения, 3) экономическая, 4) социальная, 5) международного экономического сотрудничества, 6) обеспечения прав и свобод человека, 7) правоохранительная:	а) внутренние; 2; 3; 4; 6; 7  б) внешние 1; 5
2.	Соотнесите формы правления с их разновидностями:	а) монархия; б) республика; 1) абсолютная; 2) президентская; 3) сословно-представительная; 4) дуалистическая; 5) конституционная; б) парламентская; 7) смешанная.	а) монархия: 1; 3; 4  б) республика: 2;5; 6; 7
3.	Соотнесите признаки государства.	1) основные 2) дополнительные  А)суверенитет; Б)территория; В)государственная символика; Г)публичная власть	1) А,Б,Г 2) В

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
4.	Соотнесите правонарушения.  <span style="float: right;">виды</span>	1) преступления; 2) проступки  А) убийство человека; Б) кража сотового телефона; В) опоздание студента на занятие; Г) переход пешеходного перехода на красный свет.	1) А,Б 2) В,Г
5.	Определите виды наук.	1) гуманитарные науки; 2) иные науки  А) теория государства и права; Б) история государства и права; В) информатика; Г) вычислительная техника	1) А,Б 2) В,Г.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра общественных наук

Учебный год 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЛОСОФИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

Наименование направления подготовки	38.05.01 Экономическая безопасность; 40.05.02 Правоохранительная деятельность; 36.05.01 Ветеринария
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 14 апреля 2021 г. № 293
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	Не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	С-380501-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. № 6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания индикаторов достижения компетенций.
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата.	Знать: - основные методы критического анализа; методологию системного подхода - содержание основных направлений философской мысли от древности до современности.
			Уметь: - грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления ; - использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
		И-1.5. Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.	Владеть: - навыками критического анализа, и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации, в том числе с применением философского понятийного аппарата; - основными принципами философского мышления, навыками применения философского понятийного аппарата и философского
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	И-5.3. Интерпретирует межкультурное разнообразие общества и проблемы современности с позиций	Знать: - направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний. - различные исторические типы культур;

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	взаимодействи я.	<p>религиозных, этических и философских учений. И-5.4. Выстраивает социальное профессиональн ое взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп И-5.4. Выстраивает социальное профессиональн ое взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп</p>	<p>механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов; - особенности основных форм научного и религиозного сознания, деловой общей культуры. - различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий в условиях социального и профессионального общения.</p> <p>Уметь: - сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний; - адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе; - толерантно взаимодействовать с представителями различных культур; - выявлять и исследовать различия в наследии и традициях различных социальных групп, этносов и конфессий понимать и принимать;</p> <p>Владеть: - методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной, интерпретируя проблемы современности с позиций этики и философских знаний; - навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур; коммуникации с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.</p>
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое	И-11.5. Понимает роль философии в формировании	<p>Знать: - основные понятия и категории этики.</p> <p>Уметь: - оценивать коррупционные процессы,</p>

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	антикоррупционного мировоззрения у обучающихся.	<p>факты и явления общественной жизни с этической точки зрения;  - применять нравственные нормы, образцы поведения в конкретной ситуации.</p> <p>Владеть:  - навыками анализа и оценки коррупционных процессов, фактов и явлений общественной жизни с точки зрения этических норм.</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
УК-1	<p>Раздел 1. История философии</p> <p>Тема 1.1. Предмет, структура, функции и особенности философского знания</p> <p>Тема 1. 2. Исторические типы и традиции философии.</p> <p>Раздел 2. Философская онтология</p> <p>Тема 2.1. Философское понимание мира: бытие, материя, сознание.</p> <p>Тема 2.2. Теория познания</p> <p>Раздел 3. Социальная философия</p> <p>Тема 3.1. Общество и человек как объект философского анализа</p>
УК-5	<p>Раздел 1. История философии</p> <p>Тема 1.1. Предмет, структура, функции и особенности философского знания</p> <p>Тема 1. 2. Исторические типы и традиции философии.</p> <p>Раздел 2. Философская онтология</p> <p>Тема 2.1. Философское понимание мира: бытие, материя, сознание.</p> <p>Тема 2.2. Теория познания</p> <p>Раздел 3. Социальная философия</p> <p>Тема 3.1. Общество и человек как объект философского анализа</p>
УК-11	<p>Раздел 1. История философии</p> <p>Тема 1.1. Предмет, структура, функции и особенности философского знания</p> <p>Тема 1. 2. Исторические типы и традиции философии.</p> <p>Раздел 2. Философская онтология</p> <p>Тема 2.1. Философское понимание мира: бытие, материя, сознание.</p> <p>Тема 2.2. Теория познания</p> <p>Раздел 3. Социальная философия</p> <p>Тема 3.1. Общество и человек как объект философского анализа</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Сформулируйте понятие «философия»	Термин «философия» (от древнегреческого <i>phileo</i> – любовь и <i>sophio</i> – мудрость) переводится как любовь к мудрости, был предложен впервые древнегреческим философом и математиком Пифагором (VI в. до н.э.), которым он характеризовал людей, стремящихся к знанию и ведущих высокоморальный образ жизни.
2.	Сформулируйте определение науки философии и ее предмет	Философия – учение о мире, о месте человека в этом мире, наука о всеобщих законах и принципах развития природы, общества и мышления Предмет философии историчен, т.к. на каждом этапе развития философской мысли философы ставили свои цели и задачи, что определяло специфику философского знания каждой эпохи. Например: 1) Античная философия – космоцентрично. 2) Средневековая философия – теоцентрично. 3) Эпоха Возрождения – антропоцентрично. 4) Новое время – механицизма. 5) Немецкая классическая философия - рационализма. 6) Марксистская философия – это социальная философия. 7) Западноевропейская философия 20-го столетия – философия иррационализма. 8) Философия 21 века – философия науки.
3.	Сформулируйте основной вопрос философии и его две стороны	Основной вопрос философии – это вопрос об отношении мышления к бытию, имеет две стороны: 1) <i>онтологическая</i> – где ставится вопрос о том, что первично: дух или материя? При решении этого вопроса философы раскололись на 2 лагеря: материалистов, которые считают, что основой происхождения мира является материя, и идеалистов, которые считают, что основой происхождения мира является идея, дух или Бог; 2) <i>гносеологическая</i> – где ставится вопрос о познаваемости мира. При решении этого вопроса в теории познания появляется два направления: <i>агностицизм</i> – представители которого отрицают познаваемость мира или же сомневаются в его познаваемости и <i>гностицизм</i> – представители этого направления не только придерживаются принципа познаваемости мира, но также считают, что его можно преобразовать и подчинить себе.

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
4.	Структура и функции философии	<p>Предмет философии формирует следующую структуру:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) История философии – показывает историю становления и развития человеческой мысли, начиная от мифологии и заканчивая философией науки.</li> <li>2) Онтология – учение о бытии.</li> <li>3) Антропология - учение о человеке.</li> <li>4) Гносеология – учение о познании.</li> <li>5) Методология – учение о методах познания.</li> <li>6) Логика – учение о формах и законах мышления.</li> <li>7) Этика – учение о морали.</li> <li>8) Эстетика – учение о прекрасном.</li> <li>9) Социальная философия.</li> <li>10) Религиоведение.</li> </ol> <p>Философия выполняет следующие функции, через которые реализуются ее цели и задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>мировоззренческая функция</i> - способствует созданию системы взглядов человека на мир в целом;</li> <li>2) <i>гносеологическая</i> – это познавательная функция философии, которая осуществляется при взаимодействии субъекта и объекта познания;</li> <li>3) <i>методологическая функция</i> заключается в том, что философия вырабатывает общие, всеобщие, частные методы, принципы и приемы познания для всех наук, поэтому является методологией для всех наук;</li> <li>4) <i>критическая функция</i> – ее роль в том, чтобы подвергать критике и сомнению различные взгляды и представления, которые расходятся с реальностью;</li> <li>5) <i>аксиологическая функция</i> – заключается в том, что философия не только подвергает критике различные взгляды и представления, но и выделяет полезное и ценное для прогрессивного развития;</li> <li>6) <i>социальная функция</i> заключается в том, чтобы раскрыть сущность социального бытия, определить факторы и движущие силы его развития, вскрыть его противоречия и пути их преодоления;</li> <li>7) <i>воспитательно-гуманитарная функция</i> заключается в том, что философия, культивируя гуманистические ценности и идеалы, стремится привить их человеку и обществу, способствуя их укреплению.</li> </ol>

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
5.	Сформулируйте основные философские принципы и их содержание	<p>Принцип (происходит от латинского principium – начало) – это основная руководящая идея, составляющая методологическую основу теории, предметной области науки в целом.</p> <p>Любой ученый, специалист, имеющий дела с конкретным объектом познания в своей деятельности должен руководствоваться следующими принципами:</p> <p>1) принцип объективности – это соответствие человеческого знания предмету, требует от познающего субъекта отказаться от личных целей и предубеждений в процессе познания; - это понятие истины, которое не зависит от субъективности, его воли и желания;</p> <p>2) принцип развития – исходит из признания, преобразования и развития от прошлого к настоящему и к будущему;</p> <p>3) принцип историзма – это подход к анализу объекта, явления или процесса с позиции изменчивости во времени, включающие периоды постоянной эволюции и развития;</p> <p>4) принцип системности – исходит из того, что весь мир, предметы, явления или организмы есть множество соединенных между собой элементов, образующих определенную целостность;</p> <p>5) принцип детерминизма – указывает на причинно-следственную связь всех явлений и процессов природы и общества;</p> <p>6) принцип всесторонности – позволяет выявление всех сторон связей и отношений изучаемого предмета или явления (комплексный подход);</p> <p>7) принцип восхождения от абстрактного к конкретному – это движение мысли от конкретных реальных вещей, явлений к абстрактному, к общим представлениям и понятиям об этих вещах.</p>

#### Задания закрытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Какое из определений философии наиболее полное, правильное и точное? Философия – это:	а) наука наук б) учение о познании в) наука о методах познания г) наука о наиболее общих связях и отношениях мира	г)
2.	Что такое материализм:	а) признание, что все тела состоят из одинаковых частиц-атомов б) здравый взгляд на вещи, отказ от рассмотрения далеких от жизни рассуждений в) принцип жизни, предполагающий признание главным для жизни человека наличие материальных благ	г)

<b>№ вопроса</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
		г) философское направление, утверждающее первичность природы и вторичность идеального	
3.	Выделите правильное суждение: идеализм – это:	а) стремление обосновать значение идей в жизни человека б) признание идей, духа, сознания как первичных начал, определяющих материальные явления в) ориентация на идеалы г) убеждение, что мир сотворен высшей силой	б)
4.	Фантастическое отражение реальности, познание и объяснение природы и общества народной фантазией позволяет получить	а) научное мировоззрение; б) обыденное мировоззрение; в) мифологическое мировоззрение; г) философское мировоззрение.	в)
5.	Кто впервые ввел термин «философия»?	а) Фалес; б) Пифагор; в) Сократ; г) Аристотель.	б)

#### Задания на установление соответствия

<b>№ вопроса</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
1.	Установите соответствие между понятием и мыслителем, чьи воззрения это понятие представляет	а) апория б) вода в) идея (эйдос) г) атом д) число  1) Пифагор 2) Фалес 3) Зенон Элейский 4) Платон 5) Демокрит	а) 3) б) 2) в) 4) г) 5) д) 1)

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
2.	Установите соответствие между историческими этапами философской мысли и перечисленными ниже характеристиками:	а) Античная философия; б) Средневековая философия в) Философия эпохи Возрождения	1) теоцентризм, монотеизм, схоластика 2) космоцентризм, политеизм, демифологизация 3) антропоцентризм, гуманизм, пантеизм	а) 2) б) 1) в) 3)
3.	Установите соответствие между философами и их представлениями о сущности времени	а) Платон б) Августин Блаженный в) Кант г) Маркс	1) время – атрибут материи 2) время дано лишь в мышлении 3) время – становление вечности 4) время – априорная форма чувственности	а) 2) б) 3) в) 4) г) 1)
4.	Установите соответствие между философскими направлениями и подходами к решению вопроса о первоначалах бытия.	а) Идеалистический монизм б) Дуализм в) Плюрализм г) материалистический монизм	1) бытие двойственно 2) сущность бытия духовна 3) бытие множественно 4) сущность бытия материальна	а) 2) б) 1) в) 3) г) 4)
5.	Установите соответствие между вопросами, поставленных Кантом и философским учением:	а) что я могу знать б) что я должен делать в) на что я могу надеяться г) что такое человек	1) философская антропология 2) гносеология 3) этика 4) философия религии	а) 2) б) 3) в) 4) г) 1)

### Задания на установление последовательности

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность исторических типов мировоззрения:	а) религия; б) философия; в) мифология; г) наука	в), б), а), г)
2.	Установите последовательность этапов развития философских идей:	а) философия ренессанса; б) античная философия; в) средневековая философия; г) философия Нового времени; д) современная западная философия	б), в), а), г), д)
3.	Установите правильную последовательность возникновения философских представлений о материи:	а) конкретно-вещественное понимание; б) диалектический материализм; в) механический субстанционализм; г) атомизм	г), а), в), б)
4.	Установите правильную последовательность развития идеализма	а) рационализм Декарта; б) схоластический реализм Ансельма Кентербрийского; в) объективный идеализм Платона; г) трансцендентальный идеализм Канта; д) абсолютный идеализм Гегеля.	в), б), а), г), д)
5.	Установите правильную последовательность развития диалектики	а) диалектика Гегеля; б) стихийная диалектика Гераклита; в) идеалистическая категориальная диалектика Платона; г) диалектический материализм (Маркс, Энгельс)	б), в), а), г)

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Современная медицина признает, что причиной некоторых болезней может быть самовнушение человека. Постоянная и	С точки зрения материалистической диалектики, предметы и явления окружающего

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	<p>длительная вера в то, что он болен какой-то болезнью, может привести к возникновению у него этого заболевания. Но в таком случае идея болезни оказывается первичной, а сама болезнь – вторичной! Но ведь это же идеализм!</p> <p>В чем причина недоразумения? Как можно материалистически объяснить подобное явление?</p>	<p>мира имеют причинно-следственную связь. Болезнь есть следствие определенных причин. Не может заболеть человек по собственному желанию и воле.</p>
2.	<p>Один из студентов на семинарском занятии утверждал, что электроны, «черные дыры» и ядро Земли не являются материальными объектами, так как не даны человеку в его ощущениях.</p> <p>В чем ошибочность такого вывода? Как следует понимать «данность в ощущении»?</p>	<p>Данность не принимается усилием, принятие данности – это безусловное позволение всему быть таким, какое оно есть. Электроны, «черные дыры», ядро Земли они есть, поэтому данность – это то, чего мы не в силах изменить.</p>
3.	<p>На семинаре по философии возник спор: можно ли заменить понятие «материя» на понятие «реальность»? Мнения присутствующих разделились примерно поровну. А каково ваше мнение? Ответ следует обосновать.</p>	<p>Материя – это философская категория для обозначения объективной реальности, которая воспринимается, копируется, фотографируется, отображается нашими ощущениями и существует независимо от них.</p> <p>Если мы считаем, что внешний мир существует, то можно заменить понятие «материя» на «реальность».</p>
4.	<p>На семинарском занятии возникла дискуссия. Студент Матвеев сказал, что внутренние противоречия играют решающую роль в развитии системы, поскольку именно через них осуществляется саморазвитие любого материального объекта. Ему возразил студент Петров, который заметил, что деление противоречий на внутренние и внешние относительно, поэтому вопрос о том, что важнее – внутренние или внешние противоречия – теряет смысл.</p> <p>Кто из студентов прав? Аргументируйте свой ответ.</p>	<p>Студент Матвеев прав, т.к. закон единства и борьбы противоположностей есть ядро диалектики. Борьба противоречий есть источник и внутренняя движущая сила развития. Диалектический принцип противоположностей отражает единство и взаимоотношения внутри целого, их борьбу и развитие.</p>
5.	<p>Между психологом и физиком возник спор. Психолог считает, что красный и синий цвета отличаются качеством. Это видит каждый, кто не является дальтоником. По мнению физика, отличие чисто количественное и состоит в длине волны. Кто из них прав?</p>	<p>Прав физик, т.к. у красного и синего цвета разная длина волны, поэтому качественное отличие отсутствует, есть только количественная характеристика этих волн.</p>

**Код и наименование компетенции: УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.**

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Охарактеризуйте общество как целостную систему.	Общество есть естественноисторическая целостная система представляет собой органическое единство четырех сфер общественной жизни - экономической, социальной, политической и идеологической. Оно есть целостное образование, имеющее свою жизнь, не сводимую к существованию составляющих его людей, особый субъект, развивающийся по собственным, только ему присущим законам.
2.	Приведите основные положения формационного и цивилизационного подхода к развитию общества.	Формационный подход предполагает, что развитие человеческого общества происходит как последовательная смена одного способа производства другим. В формационном подходе выделяются пять способов производства - первобытнообщинный, рабовладельческий, феодальный, капиталистический, коммунистический. Цивилизационный подход предусматривает изучение локальных цивилизаций во всей совокупности их важных черт. Разные ученые насчитывают различное количество локальных цивилизаций, традиционно их принято выделять несколько десятков. В основе данного подхода лежит понимание истории каждого народа как уникального пути.
3.	Сформулируйте понятие этнической общности и ее характерные черты.	Этническая общность - это исторически сложившаяся на определённой территории устойчивая совокупность людей, которая обладает общими чертами и особенностями культуры, языка, самосознания. Основные ее характеристики: общая территория; общая история, язык, культура, традиции, обычаи, менталитет, экономика.
4.	Основные виды этнических общностей.	Род - это тип этнической общности, представляющий собой группу кровных родственников, которые ведут своё происхождение по материнской или отцовской линии, носят общее родовое имя и имеют общие потребности и интересы. Племя - это тип этнической общности, который характерен для первобытнообщинного строя и основан на кровнородственном единстве. Племя формируется на основе нескольких родов, ведущих общее происхождение от одного предка. Народность - это тип этнической общности, возникающий в период разложения родоплеменной организации и основанный на территориальном, языковом, культурном и психологическом единстве. Нация - это высший тип этнической общности, для которого характерны единство территории, единство экономической жизни, языка, культуры, национального самосознания и общей исторической памяти.

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
		Производным от понятия «нация» является термин «национальность». Национальность - это принадлежность человека к той или иной нации либо к тому или иному государству.
5.	Что такое социальный прогресс и его критерии?	Прогресс - это тип развития, при котором происходит переход от низшего к высшему, от простого к более сложному. Задача прогресса - улучшать. Критерии прогресса: Развитие человеческого разума. Совершенствование нравственности людей. Возрастание степени свободы, которую общество может предоставить человеку. Прогресс науки и техники. Развитие производительных сил общества.

#### Задания закрытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Разделение общества на различные социальные группы – это социальная:	1) мобильность 2) интеграция 3) стратификация 4) дискриминация 5) агрессивность	3)
2.	Социальное неравенство проявляется в:	1) различиях между людьми по природным способностям и склонностям 2) отсутствии разделения труда 3) принципе распределения материальных благ поровну 4) наличии привилегий для отдельных групп 5) разделении труда	4)
3.	Исторические разновидности этноса – это:	1) расы 2) племена 3) государства 4) общины 5) классы	2)
4.	Прогрессивное преобразование, изменение, переустройство какой-либо стороны общественной жизни – это:	1) революция 2) эволюция 3) реформа 4) модернизация 5) перестройка	4)
5.	Индустриальное общество характеризуется:	1) господством натурального хозяйства 2) массовым производством товаров на широкий рынок 3) социальной регуляцией,	2)

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		основанной на традициях 4) приоритетной ценностью автономной суверенной личности	

**Задания на установление соответствия**

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствие между экономическими этапами развития общества и их характеристикам и	1) доиндустриальное общество	а) доминантный товар – основные средства производства (механизмы), субъект свободен, цель производства - товары и услуги	1. в) 2. а) 3. б)
		2) индустриальное общество	б) доминантный товар – новейшие технологии, привязанность субъекта к науке, цель производства – знания и информация	
		3) постиндустриальное общество	в) доминантный товар – земля, субъект несвободен, цель производства – продукты сельского хозяйства	
2.	Установите соответствие между понятиями и их определениями	1) Род	а) высший тип этнической общности, для которого характерны единство территории, единство экономической жизни, языка, культуры, национального самосознания и общей исторической памяти.	1. б) 2. в) 3. г) 4. а)
		2) Племя	б) тип этнической общности, представляющий собой группу кровных родственников, которые ведут своё происхождение по материнской или отцовской линии, носят общее родовое имя и имеют общие потребности и интересы.	

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		3) Народность	в) союз родов, связанных на основе кровнородственного единства	
		4) Нация	г) тип этнической общности, возникающий в период разложения родоплеменной организации и основанный на территориальном, языковом, культурном и психологическом единстве.	
3.	Установите соответствие между понятием и определением	1) Западная цивилизация	а) Многонациональность; многоконфессиональность; сильное государство; срединное расположение между Европой и Азией.	1. б)
		2) Восточная цивилизация	б) Рациональность; стремление подчинить природу; свобода личности и неприкосновенность её собственности; рыночные отношения в экономике; демократические принципы; стремление к прогрессу и поступательное развитие.	2. в)
		3) русская цивилизация	в) Эмоционально целостное восприятие действительности; нацеленность на гармоничные взаимоотношения с природой и созерцание окружающего мира; приоритет в развитии отдается подчинению интересов личности обществу и государству; идея сильного государства в политической сфере; традиционность и стремление к воспроизведению ценностей; циклический	3. а)

<b>№ вопроса</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>		<b>Отметка о правильном ответе</b>
			характер развития общества.	
4.	Установите соответствие между историческими народностями и их датировкой	1) эллинская народность	а) с V-VI до середины XI вв.	1. в)
		2) немецкая народность	б) IX-XIII вв.	2. а)
		3) древнерусская народность	в) около XII в. до н. э.	3. б)
5.	Установите соответствие между законами диалектики и их действием в обществе	1) Закон единства и борьбы противоположности	а) Человек в детстве изучает азбуку, когда много букв они превращаются в слова, много слов в книги, мысли и т.д.	1. в)
		2) Закон перехода количества в качество	б) смена общественно-экономических формаций: первобытное общество, рабовладельческое общество, феодальное, буржуазное, социалистическое	2. а)
		3) Закон отрицания отрицания	в) Политические партии все тянут в разные стороны имеют зачастую противоположные программы, но цель одна - развитие государства.	3. б)

#### Задания на установление последовательности

<b>№ вопроса</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
1.	Установите последовательность возникновения общественно-экономических формаций	а) феодальное общество б) социалистическое общество в) буржуазное общество г) первобытное общество д) рабовладельческое общество	г, д, а, в, б

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
2.	Установите последовательность возникновения этнических общностей	а) народность б) племя в) нация г) род	г, б, а, в
3.	Установите последовательность зарождения основных экономических этапов развития общества	а) индустриальное б) постиндустриальное в) доиндустриальное	в, а, б
4.	Установите последовательность зарождения основных мировых религий современной цивилизации	а) христианство б) ислам в) буддизм	в, а, б
5.	Установите последовательность этапов становления человека	а) неандерталец б) человек прямоходящий (homo erectus) в) человек разумный или кроманьонец (homo sapiens) г) австралопитек д) человек умелый (homo habilis)	г, д, б, а, в

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Что понимается под цивилизацией в философии?	Под цивилизацией в философии понимается одна из фаз развития культуры. Характерной чертой является появление городов и письменности. Одна из основных единиц исторического времени, обозначающая длительно существующее, самодостаточное сообщество стран и народов, своеобразие которого обусловлено социокультурными причинами.
2.	Как понятие «коллективное сознание» связано с функционированием команды?	Понятие коллективного сознания связано с тем, как команда воспринимает себя как единое целое и действует как единый организм. Это может включать общие цели, ценности и нормы.
3.	Каковы характерные черты древнегреческой цивилизации?	Древнегреческая культура прошла в своем развитии несколько этапов.

№ вопроса	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		Определяя наиболее характерные ее черты, мы имеем в виду в первую очередь культуру классического и эллинистического периода. К таким чертам относятся: космологичность, антропоцентричность, состязательность, праздничность.
4.	Как соотносятся понятия “социальная природа человека” и “индивидуальная свобода” в контексте философии?	Эти понятия в философии часто рассматриваются в диалектической взаимосвязи. Социальная природа человека предполагает наличие определенных ограничений на индивидуальную свободу, но в то же время индивидуальная свобода должна быть сбалансирована с интересами общества.
5.	Что представляет собой понятие “толерантность” в философии и как оно влияет на взаимодействие людей в команде?	Толерантность в философии – это способность принимать и уважать различия между людьми (только не в сексуальном плане). Это важно для создания гармоничного взаимодействия в команде.

**Код и наименование компетенции: УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Что такое глобальные проблемы современности?	Глобальные проблемы современности – совокупность социально-природных проблем, имеющих планетарный характер, затрагивающий интересы всех народов, государств, от решения которых зависит экономический и социальный прогресс всего человечества и сохранение цивилизации.
2.	Что такое экстремизм?	Экстремизм – это причинение вреда человеку на национальной, религиозной, политической или социальной почве. Политическая деятельность, направленная на изменение государственного строя, разрушение государственной целостности, отделение какого-либо народа, нации или группы населения.
3.	Что такое терроризм?	Терроризм – это политика, которая направлена на достижение определенных целей через насилие (убийство отдельных людей, взрывы, захват заложников, пропаганда насилия, создание террористических структур и их финансирование).

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
4.	Что такое коррупция?	Коррупция – это злоупотребление служебным положением в личных целях. Коррупция (corruptio – подкуп, продажность) – это процесс, при котором должностное лицо, наделенное структурной властью, использует служебное положение для личного обогащения.
5.	Что такое мораль?	Мораль (от лат. «moralis» – нравственный; «mores» – нравы) – самый древний регулятор поведения людей. Мораль возникает тогда, когда появляется потребность согласовать поведение отдельного человека с интересами общества. Моральные нормы определяют ценность поступков людей с точки зрения таких понятий, как добро и зло, совесть, честность, порядочность, дружба, предательство и т.д. «Золотым правилом» морали можно считать высказывание: поступай в отношении других так, как ты хотел бы, чтобы они поступали по отношению к тебе.

#### Задания закрытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Как называется вид революционного терроризма, в основе которого идея перестроить общество на основе сформированной доктрины:	а) религиозный б) идеологический в) индивидуальный	б)
2.	Экстремизм – это:	а) массовая разрешенная демонстрация протеста против того или иного решения власти, закона или события в стране или городе б) экстраординарные действия, развлечения или способ времяпрепровождения, осуществляемые человеком или группой лиц, как правило связанные с опасностью для жизни в) угроза для гражданского мира, национального согласия и духовной, а также религиозной терпимости в обществе и государстве	в)
3.	Терроризм относится к:	а) государственным проблемам б) глобальным проблемам человечества	б)

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		в) техногенным проблемам	
4.	Что такое коррупция?	<p>а) Необходимое условие для существования российского общества</p> <p>б) Удобный формат решения вопросов</p> <p>в) Окисление железа под действием кислорода воздуха, влаги и углекислого газа, сопровождающееся образованием на поверхности металла слоя ржавчины, состоящей главным образом из водной окиси железа</p> <p>г) Злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами</p>	г)
5.	Какие из данных правонарушений являются коррупционными:	<p>а) злоупотребление служебным положением</p> <p>б) дача взятки, получение взятки, посредничество во взяточничестве</p> <p>в) злоупотребление полномочиями</p> <p>г) коммерческий подкуп</p> <p>д) все вышеуказанные.</p>	д)

#### Задания на установление соответствия

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите соответствия между понятиями	<p>1) Экстремистская группа</p> <p>2) Экстремистская группа</p>	<p>а) заранее спланированные и организованные людьми действия выраженного</p> <p>1. б)</p> <p>2. в)</p> <p>3. а)</p>

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
	и их содержанием	организация 3) Экстремистская акция	агрессивного характера с применением крайних методов достижения экстремистских целей б) неформальная группа лиц, придерживающихся идеологии насилия, крайних мер и методов деятельности, с причинением морального и материального ущерба личности, обществу и государству, с применением или угрозой применения оружия, физической силы, химических и взрывчатых веществ в) устойчивая группа лиц, поддерживающая определенную структуру и субординация в группе как во время подготовки, так и в процессе осуществления экстремистской акции	
2.	Установите соответствие видов терроризма по характеру целей деятельности	1) Политический 2) Религиозный 3) Криминальный 4) Националистический 5) Кибертерроризм	а) ненависть, крайняя нетерпимость к другим религиям б) использование в политических целях технических способов дезорганизации работы АИС общественного управления и связи в) завоевание политической власти, свержение существующей государственной власти г) действия уголовно наказуемыми методами: убийства, грабежи, диверсии, контрабанда. д) провокация межнациональных конфликтов для нарушения общественной безопасности, провозглашения преимуществ одной нации над другими	1. в) 2. а) 3. г) 4. д) 5. б)

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
3.	Установите соответствие между понятиями и их содержанием	1) взятка	а) Форма фаворитизма, когда должностное лицо предпочитает при назначении на государственные должности выдвигать своих родственников	1. г) 2. в) 3. б) 4. а)
		2) вымогательство	б) Приобретение права на чужое имущество путем обмана или злоупотребления доверием	
		3) мошенничество	в) Преступление против собственности, выраженное в требовании передать чужое имущество под угрозой применения насилия или уничтожения, повреждения чужого имущества	
		4) кумовство	г) Принимаемые должностным лицом материальные ценности за выполнение или невыполнение действия, которое это лицо должно было совершить в силу своего служебного положения	
4.		1. Шантаж	- незаконное, производимое путем угроз, шантажа вымогательство денег от предпринимателей со стороны преступных элементов.	1. в)
		2. Рэкет	- высший чиновничий аппарат, администрация; система управления, основанная на формализме, административной волоките.	2. а)

<b>№ вопроса</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>		<b>Отметка о правильном ответе</b>
		3. Бюрократия	- угроза разоблачения, разглашения сведений, которые объект шантажа хотел бы сохранить в тайне, с целью добиться какой-либо выгоды	3. б)
5.	Установите соответствие между категориями морали и их содержанием	1. Категории нравственного сознания	а) конфликт, авторитет, репутация и т.д.	1. в)
		2. Категории нравственной практики	б) поступок, воздаяние и т.д.	2. б)
		3. Категории нравственного отношения	в) идеи, нормы, принципы, ценности и т.д.	3. а)

#### Задания на установление последовательности

<b>№ вопроса</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
1.	Установите последовательность зарождения типов мировоззрения	а) философское б) мифологическое в) научное г) религиозное	б), а), г), в)
2.	Установите последовательность зарождения социальных регуляторов поведения людей, которые влияют на сознание и поступки людей	а) право б) мораль в) религия	б), в), а)
3.	Расставьте в хронологической последовательности совершение террористических актов в России.	а) теракт в «Крокус Сити Холл» б) теракт в Буденновске в) теракт в школе города Беслан г) теракт на Дубровке («Норд-Ост»)	б), г) в), а)

<b>№ вопроса</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
<b>4.</b>	Расставьте в хронологической последовательности следующие межнациональные вооруженные конфликты с начала 21 века	а) гражданская война в Сирии б) палестино-израильский конфликт в) конфликт в Южной Осетии г) конфликт на Украине	в), а), г), б)
<b>5.</b>	Расставьте в хронологической последовательности основные этапы становления этической мысли	а) средневековая этика б) античная этика в) предэтика г) этика Эпохи возрождения д) этика И.Канта	в), б), а), г), д)

#### **Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

<b>№ вопроса</b>	<b>Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)</b>	<b>Правильный ответ</b>
1.	Экстремизм характеризуется:	приверженностью к крайним взглядам и действиям
2.	Какие действия определяются как экстремистские?	- публичное оправдание действий террористических организаций - возбуждение национальной, религиозной, расовой розни; - призывы к нарушению целостности государства
3.	Когда состоялась трагедия в школе г.Беслан?	1 сентября 2004 г.
4.	Какая международная организация впервые приняла положение про международный терроризм?	Лига Наций в 1937 г.
5.	Что характерно проявлению коррупции?	злоупотребление должностным положением в личных целях

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
Физико-химические методы анализа

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) ( <i>при наличии</i> )	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	6

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	<b>ОПК-7.3.</b> Умеет использовать базовые методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа.	<p><b>Знать:</b> базовые методы и технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, основные математические, физические, физико-химические, биологические и микробиологические методы анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала по заданной методике; осуществлять контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии с регламентом.</p> <p><b>Владеть:</b> способами проведения измерений величины аналитического сигнала, обработки и интерпрации экспериментальных данных способами использования базовых методов и техники для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами навыками расчета результатов анализа; навыками расчета метрологических характеристик результатов.</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
<p>ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.</p>	<p>Тема 3. Спектральные методы анализа  Тема 4. Эмиссионный спектральный анализ  Тема 5. Радиоспектроскопия  Тема 6. Люминесцентный метод анализа  Тема 7. Молекулярная спектроскопия  Тема 8. Поляриметрия и рефрактометрия  Тема 9. Электрохимические методы.  Тема 10. Потенциометрические методы анализа  Тема 11. Классификация электродов  Тема 12. Полярографический метод анализа  Тема 13. Кондуктометрия.  Тема 14. Кулонометрические методы исследования.  Тема 15. Хроматографические методы анализа  Тема 16. Виды хроматографических методов  Тема 17. Газовая хроматография  Тема 18. Биохимические методы исследования</p>
<p>ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.</p>	<p>Тема 3. Спектральные методы анализа  Тема 4. Эмиссионный спектральный анализ  Тема 5. Радиоспектроскопия  Тема 6. Люминесцентный метод анализа  Тема 7. Молекулярная спектроскопия  Тема 8. Поляриметрия и рефрактометрия  Тема 9. Электрохимические методы.  Тема 10. Потенциометрические методы анализа  Тема 11. Классификация электродов  Тема 12. Полярографический метод анализа  Тема 13. Кондуктометрия.  Тема 14. Кулонометрические методы исследования.  Тема 15. Хроматографические методы анализа  Тема 16. Виды хроматографических методов  Тема 17. Газовая хроматография  Тема 18. Биохимические методы исследования</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

### Задания открытого типа

№ вопроса	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Второй закон Фарадея гласит:	для разряда одного моля какого либо иона на электроде необходимо пропустить через электролит такое число Фарадеев заряда, которое неравно числу элементарных зарядов на этом ионе.
2.	Электрохимические методы анализа основаны на использовании реакций, которые происходят на электродах, или процессов, протекающих в межэлектродном пространстве. Перечислите три группы методов:	1) не связанные с протеканием электродной реакции (кондуктометрия, высокочастотное титрование); 2) основанные на протекании электродной реакции (потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия и др.); 3) связанные с изменением структуры двойного электрического слоя (электросорбционный анализ).
3.	Электрод, на котором протекает процесс окисления, называется...	Ответ: анод
4	Изменение потенциала электрода под действием электрического тока называют...	Поляризацией электрода
5	Электрод, на котором протекает процесс восстановления, называется...	Катод

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Гипотетическая совокупность всех мысленных результатов от $-\infty$ до $+\infty$ называется.	1. генеральная совокупность 2. выборочная совокупность 3. дисперсия 4. стандартное отклонение	1
2.	От чего зависит величина молярного коэффициента поглощения?	1. от длины волны падающего света на исследуемый раствор	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		<p>света;</p> <p>2. от концентрации и толщины исследуемого слоя раствора;</p> <p>3. от интенсивности падающего на исследуемый раствор света;</p> <p>4. от концентрации.</p>	
3.	Если суспензия состоит из частиц, размеры которых меньше чем $0,1 = \lambda$ , то они одинаково рассеивают свет по всем направлениям: такое рассеивание называют	<p>1. Тиндаля;</p> <p>2. Рэлеевским;</p> <p>3. Ван Гоффа;</p> <p>4. Фарадея – Тиндаля.</p>	2
4.	Светофильтр это оптическое устройство, которое служит для ...	<p>1. Усиления части спектра электромагнитного излучения;</p> <p>2. <b>Подавления (выделения) части спектра электромагнитного излучения;</b></p> <p>3. Поляризации света;</p> <p>4. Концентрирования света.</p>	2
5.	В какую область длин волн происходит смещение максимальной длины волны флуоресценции по сравнению с длиной волны возбуждения (стоксово смещение)?	<p>1. <b>В сторону увеличения;</b></p> <p>2. В инфракрасную область;</p> <p>3. В видимую область;</p> <p>4. В УФ область.</p>	1

Задания с множественным выбором ответов

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Какие спектроскопические методы называют оптическими	А) Электрохимические	-
		Б) Люминисцентный анализ	+
		В) Хроматографические	-

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		г) ИК-спектроскопия	+
2	Оптические методы анализа основаны на взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Это взаимодействие сопровождается явлениями, из которых наиболее важны.	<b>А) Испускание</b>	+
		<b>Б) Поглощение</b>	+
		В) Изменение вращательных состояний молекул	-
		Г) Полного внутреннего отражения	-
		Г) Аддитивности	
3	В фотометрическом титровании используется зависимость между:	<b>А) Поглощением</b>	+
		<b>Б) Объемом титранта</b>	+
		В) Поглощением и концентрацией;	-
		Г) Концентрацией и объемом Титранта.	-
4	Какие факторы влияют на величину оптической плотности:	<b>А) Природа растворителя, рН раствора, температура</b>	+
		<b>Б) Концентрация электролита и присутствие посторонних веществ</b>	+
		В) Дальние	-
		Г) Никакие факторы не влияют	-
5	На чем основан люминесцентный анализ?	<b>А) На зависимости интенсивности люминесценции от концентрации</b>	+
		Б) На явлении преломления света.	-
		В) Зависимость отношения числа испускаемых фотонов к числу падающих на образец фотонов от длины волны (или волнового числа) возбуждающего света.	+
		Г) На зависимости интенсивности прошедшего света от концентрации	-

### Задания на установление последовательности

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Распределите этапы работы основных узлов независимо от конструктивных особенностей в приборе пламенный фотометр.	<p>А) Выделения (спектральный прибор)</p> <p>Б) Детектирования и регистрации сигнала (фотоэлементы или фотоумножители, электронные схемы усиления и электрические приборы для получения сигнала или непосредственной записи измерений)</p> <p>В) Возбуждения (пламя, горелка, распылитель, распылительная система и ее питание)</p>	в, а, с
2	Распределите по схеме принцип работы прибора эмиссионного фотометра пламени	<p>А) Анализируемый раствор;</p> <p>Б) Пламя</p> <p>В) Распылитель</p> <p>Г) Фотоэлемент,</p> <p>Д) Светофильтр;</p> <p>Е) Гальванометр</p>	а, в, б, д, г, е
3	Определите последовательность спектра распределения энергии, излучаемой или поглощаемой веществом, по частотам или длинам волн в видимой части спектра.	<p>а) Фиолетовый 430 – 390 760 – 800</p> <p>б) Синий 450 – 440 700 – 760</p> <p>в) Голубой 480 – 460 650 – 700</p> <p>г) Зеленый 530 – 490 590 – 650</p> <p>д) Желтый 580 – 550 520 – 590</p> <p>е) Оранжевый 640 – 590 470 – 520</p> <p>ж) Красный 800 – 650 400 – 470</p>	ж, е, д, г, в, б, а
4	Установите последовательность стадий процесса очистки твердых веществ методом перекристаллизации	<p>1. Перекристаллизация (если требуется); промывка и сушка кристаллов.</p> <p>2. Охлаждение и</p>	Правильный ответ: 4,5, 2,3,1

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		кристаллизация; 3. Отделение кристаллов от маточных растворов; 4. Растворение при нагревании в определенном растворителе, 5. Фильтрование горячего раствора от нерастворимых примесей	

### Задания на установление соответствия

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1	Установите соответствие между электрохимическим методом анализа и измеряемой величиной:	А) Потенциометрия	1) Сила тока	А – 3 Б - 1 В - 2 Г – 4
		Б) Амперометрия	2) Сопротивление, проводимость	
		В) Кондуктометрия	3) Напряжение, потенциал	
		Г) Кулонометрия	4) Количество электричества 5) Диэлектрическая проницаемость	
2	Установите соответствие между видами концентрации раствора и их характеристикой:	А) Массовая доля растворенного вещества	1) Количество молей растворённого вещества, содержащихся в одном литре раствора	А – 3 Б - 1 В - 2 Г – 4
		Б) Молярная концентрация раствора	2) Количество молярных масс эквивалента растворённого вещества содержащихся в одном литре раствора	

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		В) Нормальная концентрация раствора	3) Отношение массы растворенного вещества к массе раствор	
		Г) Титр раствора	4) Количество молей растворённого вещества, содержащихся в одном килограмме растворителя	
			5) Количество граммов растворённого вещества, содержащихся в одном миллилитре раствора	
3	Установите соответствие между названием закона и его формулировкой:	1. Закон Бугера-Ламберта-Бера	А) Данной длине волны оптическая плотность смеси компонентов, не взаимодействующих между собой, равна сумме оптических плотностей отдельных компонентов при той же длине волны	1 – в 2 – а 3 – б
		2. Закон аддитивност	Б) При одинаковом количестве электричества массы веществ, выделившихся в результате электролиза различных электролитов, прямо пропорциональны их электрохимическим эквивалентам	
		3. 1 закон Фарадея	В) Однородные слои одного и того же вещества одинаковой толщины поглощают одну и ту же долю	

№ вопроса	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			падающей на них световой энергии (при постоянной концентрации растворенного вещества)	
4	Установите соответствие между группой методов анализа и данным методом анализа:	1. Оптические методы	А) ГЖХ	1 – а 2 – в 3 – б
		2. Электрохимические методы	Б) Спектрофотометрия	
		3. Хроматографические методы	В) Потенциометрия Г) Гравиметрия	
5	Установите соответствие между методом анализа и его характеристикой:	1. Спектрофотометрия	А) Метод основан на поглощении анализируемым веществом полихроматического света	1 - а 2 - г 3 - б 4 - д
		2. Потенциометрия	Б) Метод основан на определении концентрации веществ по показателю преломления света	
		3. Рефрактометрия	В) Метод основан на выделении из раствора определяемого вещества с помощью электролиза	
		4. Фотометрия	Г) Метод основан на измерении потенциала электрода, погруженного в анализируемый раствор	
			Д) Метод основан на поглощении анализируемым веществом монохроматического света	

**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
---	--	------------------

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	На чем основан полярографический метод	На регистрации вольт-амперных кривых (полярограмм).
2	На каких процессах основаны неравновесные методы электрохимического анализа. Приведите примеры групп относящихся к этой методов анализа	На процессах электролиза определяемых ионов. К этой группе методов анализа относятся вольтамперметрия и полярография, кулонометрия и электрогравиметрия, которые базируются на закономерностях, связанных с протеканием электрического тока.
3	Определите величину предельного диффузионного тока таллия (I) на фоне 0,1 М нитрата калия, если концентрация таллия (I) $c = 5,0 \cdot 10^{-4}$ М, коэффициент диффузии иона $D = 1,8 \cdot 10^{-5}$ см <sup>2</sup> · с <sup>-1</sup> , скорость вытекания ртути из капилляра $m = 5,2$ мг/с, время образования капли ртути $t = 2,3$ с.	<p>Воспользуемся уравнением Ильковича для ртутного капельного электрода</p> $I_d = 605 \cdot D^{1/2} n m^{2/3} t^{1/6} c,$ <p>где <math>I^d</math> – предельный диффузионный ток, <math>n</math> – число электронов, участвующих в электрохимической реакции, <math>c</math> – концентрация ионов, выраженная в миллимолях (остальные обозначения – в условии задачи). Подставляя приведенные значения в это уравнение, получим</p> $I_d = 605 \cdot 1 \cdot 5,2^{2/3} \cdot 2,3^{1/6} (1,8 \cdot 10^{-5})^{1/2} \cdot 0,5 = 4,09 \text{ мкА.}$
4	В чем заключается специфичность электрохимических процессов.	<p>1. Электрохимическим путем можно проводить и такие реакции, которые химическим путем при обычной температуре не идут (например, реакция разложения воды при обычной температуре не идет, а электролизом вода легко разлагается). Самопроизвольные реакции всегда сопровождаются уменьшением свободной энергии; электрохимическим же путем можно проводить реакции, сопровождающиеся увеличением свободной энергии, т. е. возможности электросинтеза шире, чем возможности обычного химического синтеза. Необходимая свободная энергия доставляется системе извне в виде энергии электрического тока.</p> <p>2. Суммарную скорость электрохимического процесса можно не только легко определить по величине силы тока, протекающего в цепи, но и</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>регулировать путем изменения силы тока.</p> <p>3. Скорость электрохимического процесса зависит от ЭДС и весьма существенно зависит от условий диффузии ионов. Диффузия ионов часто оказывает определяющее влияние на скорость электродного процесса.</p>
5	<p>Молярный коэффициент светопоглощения комплекса индия с пирокатехиновым фиолетовым равен <math>3,59 \cdot 10^4</math> при <math>\lambda = 630,43 \cdot 10^{-9}</math> м. Найти содержание индия в растворе (в граммах на литр), если светопоглощение раствора, измеренное по отношению к раствору сравнения, содержащему <math>6 \cdot 10^{-5}</math> моль/л индия, оказалось 0,356. Измерения проведены в кюветах с толщиной слоя 1 см</p>	<p>По величине относительного светопропускания <math>T</math> вычисляем оптическую плотность раствора:</p> $Ax = -\lg T = -\lg 0,356 = 0,45.$ <p>При измерениях дифференциальным методом, согласно закону Бугера–Ламберта–Бера,</p> $I_1 = 10^{-c \varepsilon l};$ $I^2 = 10^{-c \varepsilon l};$ <p>или</p> $\lg I_1 / I_2 = Ax = \varepsilon l (c_x - c_0),$ <p>где <math>I_1</math> – интенсивность светового потока, прошедшего через раствор сравнения; <math>I_2</math> – интенсивность светового потока, прошедшего через исследуемый раствор; <math>c_0</math> – концентрация стандартного раствора, моль/л; <math>c_x</math> – концентрация исследуемого раствора, моль/л. Молярная концентрация раствора</p> $c_x = (Ax + \varepsilon c_0) / \varepsilon l = (0,45 + 3,59 \cdot 10^4 \cdot 6 \cdot 10^{-5}) / 3,59 \cdot 10^4 \cdot 1 = 7,25 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л.}$ <p>Концентрация <math>c = c_x \cdot M_{In} = 7,25 \cdot 10^{-5} \cdot 114,8 = 8,32 \cdot 10^{-3}</math> г/л.</p>

**Код и наименование компетенции:** ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.

**Задания открытого типа**

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Что называется временем удерживания компонента в газовой хроматографии?	То время, прошедшее от момента ввода пробы до выхода максимума концентрации определяемого компонента в газовой хроматографии.
2	Рефрактометрический анализ относится к методам:	Оптическим
3	Стандартные растворы – это:	Растворы, с точно известной концентрации
4	Оптически-активными веществами называются:	Способные вращать плоскость поляризации
5	В основе эмиссионного спектрального анализа лежит: способность атомов в возбужденном состоянии энергию	Излучать

**Задания с одним вариантом ответа**

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Правильно выбранный метод исследования для исследования того или иного вещества должен быть _____	<p>1. Чувствительным (способность метода выявлять наименьшие различия между двумя концентрациями веществ);</p> <p>Специфичным (способность метода измерять лишь тот компонент, для определения которого он предназначен);</p> <p>2. Точным (степень приближения полученного значения к истинному содержанию вещества в биологической жидкости);</p> <p>Обладать воспроизводимостью (разброс показателей, полученных при анализе нескольких</p>	4

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		проб одного и того же образца биоматериала);  3. Обладать диагностической ценностью.  4. Все ответы верны	
2.	Что такое «мертвое» время в колоночной хроматографии?	1. Время пребывания введенной пробы в испарителе хроматографа  <b>2. Это время, необходимое подвижной фазе для того, чтобы пройти хроматографическую систему от инжектора до детектора</b>  3. Инерционность системы хроматографа  4. Время, в течение которого сорбируется элюент-носитель	2
3.	Спектрофотометрическим методом анализируют	1. Коллоидные растворы 2. Суспензии 3. Окрашенные истинные растворы и кристаллы 4. Эмульсии	4
4.	Количественное определение белков можно также проводить с помощью	<b>1. Фотометрии, спектрофотометрии, люминесценции, полярографии, в клинических лабораториях широко используются иммунохимические методы анализа.;</b> 2. Титрования, гравиметрии; 3. Рефрактометрии, поляриметрии. 4. Электролиза.	1

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
5.	Чем объясняется природа спектров поглощения в ультрафиолетовой и видимой областях спектра?	<p>1. Числом атомов, входящих в состав молекул</p> <p>2. Колебанием атомных ядер, входящих в состав молекул,</p> <p>3. Перераспределением энергии между вращением и колебанием ядер в молекулах.</p> <p>4. Числом и перемещением электронов в поглощающих свет молекулах и ионов</p>	4

#### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1.	Прочитайте текст и установите соответствие между методом и аналитическим сигналом	<p>А) В основе потенциометрического метода анализа лежит</p> <p>Б) В основе рефрактометрического метода анализа лежит:</p> <p>В) В основе эмиссионного спектрального анализа лежит</p>	<p>1. Способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет</p> <p>2. Способность атомов в возбуждённом состоянии излучать энергию;</p> <p>3. Измерение потенциала электродов, погружённых в раствор</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>
2.	Установите соответствие между методами расчета содержания искомого компонента в продукте и его принципом	<p>1. Метод стандартов</p> <p>2. Метод построения градуировочного графика.</p> <p>3. Метод добавок</p>	<p>а) Соотношение между составом и одним из аналитических свойств вещества устанавливают опытным путем и обычно выражают графически.</p> <p>б) В этом методе</p>	1- d 2-a 3 - b

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			<p>сначала измеряется интенсивность сигнала пробы (I<sub>x</sub>), затем в пробу вводится известный объем стандартного раствора до концентрации с<sub>ст</sub> и снова измеряется интенсивность сигнала (I<sub>x</sub>+с<sub>ст</sub>). Концентрацию пробы высчитывают по формул</p> <p>d) измеряют аналитический сигнал в образце сравнения (эталонном образце) с известным содержанием компонента и в анализируемой пробе:</p>	
3.	<p>Установите соответствие между спектрами и природы энергетических переходов:</p>	<p>1. Спектры охватывают дальнюю ИК и микроволновую область электромагнитного излучения. Возникают при изменении энергии вращательных состояний молекул, двух- и многоатомных ионов, радикалов</p> <p>2. Спектры охватывают ИК-область и спектры комбинационного рассеяния света. Возникают при изменении энергии</p>	<p>a. Электронные спектры</p> <p>b. Колебательные спектры.</p> <p>c. Вращательные спектры.</p>	1-с 2- b 3- a

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		<p>колебательных состояний частиц (двух- и многоатомных ионов, радикалов, молекул, а также жидких и твердых фаз).</p> <p>3. Спектры охватывают в основном в УВИ области) возникают при изменении энергии электронных состояний частиц (атомов, ионов, радикалов, молекул, кристаллов).</p>		
4.	Установите соответствие метода и механизму разделения	<p>1. Основанная на различной способности компонентов к адсорбции на том или ином сорбенте;</p> <p>2. Основанная на обменной адсорбции, т.е. ионы, содержащиеся в хроматографируемом растворе, обмениваются на эквивалентное количество подвижных ионов, входящих в состав ионообменника;</p> <p>3. Основанная на распределении растворенных веществ между двумя несмешивающимися растворителями;</p> <p>4. Основанная на принципе последовательного осаждения</p>	<p>а) Ионообменная хроматография,</p> <p>б) Адсорбционная хроматография,</p> <p>в) Распределительная хроматография</p> <p>г) Осадочная хроматография,</p>	<p>Ответ: 1-б, 2-а, 3-в, 4-г</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		малорастворимых соединений		
5.	Установите соответствия между интервалом длин волн и участками спектра	1. $10^{-4} \dots 0,1$ нм или $10^{-13} \dots 10^{-10}$ м. 2. $10^{-2} \dots 10$ нм, или $10^{-11} \dots 10^{-8}$ м Рентгеновское излучение 3. $10 \dots 400$ нм, или $10^{-8} \dots 4 \cdot 10^{-7}$ м 4. $400 \dots 760$ нм, или $4 \cdot 10^{-7} \dots 7,6 \cdot 10^{-7}$ м	а. $\gamma$ -излучение б. Ультрафиолетовое излучение с. Рентгеновское излучение. d. Видимый свет	1. - а 2. - с 3. - б 4.- d

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Определите порядок процессов происходящих в основных узлах при проведении спектрального анализа	1. Возбужденные атомы или ионы испускают свет, 2. атомизируется 3. Разделяется диспергирующим элементом в пространстве на отдельные составляющие, 4. Фиксируется приемником света	2,1,3,4
2.	Установите последовательность происхождения люминесцентного излучения	1. Переход молекулы из возбужденного состояния в метастабильное состояние, а затем в основное либо в результате внутренней конверсии с выделением теплоты, либо с выделением кванта света (фосфоресценция). 2. Переход электрона на нижний колебательный подуровень возбужденного состояния 3. Поглощение молекулой кванта света осуществляется за очень короткое время,	3,2,1
3.	Установите последовательность Источники образования систематических погрешностей	1. Некорректно отобранная, непредставительная средняя проба, потери определяемого компонента в ходе операций химической обработки исходной пробы 2. Методы разделения и концентрирования (осаждение, экстракция, хроматография, электролиз и т.д.) не гарантирует полноты отделения и абсолютной чистоты определяемого компонента. 2. Проведении измерений, влияния	1,2,3

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		измерительной аппаратуры на измеряемые свойства объекта, неправильной установки и взаимного расположения средств измерения, являющихся частью единого комплекса, несогласованности их характеристик.	
4.	Установите последовательность Порядок обработки результатов измерений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Путем введения поправок исключают известные систематические погрешности из результатов измерений.</li> <li>2. Вычисляют среднее арифметическое исправленных результатов измерений</li> <li>3. Вычисляют среднее квадратическое отклонение результатов измерений <math>\sigma_x</math> и среднее квадратическое отклонение среднего арифметического</li> <li>4. Определяют наличие грубых погрешностей и промахов и, если последние обнаружены, соответствующие результаты отбраковывают и повторяют вычисления.</li> <li>5. Вычисляют доверительные границы случайной погрешности при доверительной вероятности <math>P = 0,95</math>:</li> <li>6. Определяют границы неисключенной систематической погрешности результата измерений</li> <li>7. Вычисляют доверительные границы погрешности результата.</li> </ol>	1 3 2

#### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Для определения длины волны интересующей линии $\lambda_x$ были выбраны две линии в спектре железа с известными длинами волн: $\lambda_1 = 325,436$ и $\lambda_2 = 328,026$ нм. На измерительной шкале микроскопа были получены следующие отсчеты: $b_1=9,12$ , $b_2=10,48$ , $b_x=10,33$ мм. Какова длина волны искомой линии в спектре анализируемого образца?	<p>Так как выбранные линии железа <math>\lambda_1</math> и <math>\lambda_2</math> находятся соответственно слева и справа от интересующей линии, для расчета <math>\lambda_x</math> используем уравнение</p> $\lambda_x = \lambda_1 + (a_1 / (a_1 + a_2))(\lambda_2 - \lambda_1).$ <p>Сначала находим значения расстояний <math>a_1</math> и <math>a_2</math> на шкале по данным отсчета:</p> $a_1 = b_x - b_1 = 10,13 - 9,12 = 1,01 \text{ мм};$ $a_2 = b_2 - b_x = 10,48 - 10,13 = 0,35 \text{ мм}.$ <p>Подставляем соответствующие числовые значения в уравнение и находим значение <math>\lambda_x</math>:</p> $\lambda_x = 325,436 + 1,01 / (1,01+0,35) (328,026 - 325,436) = 327,360 \text{ нм}.$ <p><i>Ответ:</i> Длина волны искомой</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		линии в спектре равна 327,360 нм.
2.	Вычислите электродный потенциал медного электрода, опущенного в раствор соли меди с концентрацией $\text{Cu}^{2+}$ равной 0,1 моль/л; $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34 \text{ В}$ .	$E = 0,34 + (0,058 / 2) \lg 10^{-1} = 0,311 \text{ В}$ <i>Ответ: 0,311 В.</i>
3.	На титрование 15,0 мл раствора NaOH затрачено 14,2 мл 0,090 н раствора HCl. Определить молярную концентрацию эквивалента (нормальность) раствора NaOH.	<p>Расчет проводят по формуле <math>C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2</math>, где <math>C_1</math> – концентрация NaOH, которую нужно определить. <math>C_1 = C_2 \cdot V_2 / V_1</math></p> $C_1 = 14,2 \cdot 0,090 / 15,0 = 0,058 \text{ моль/л}$ . Нормальность раствора NaOH (молярная концентрация эквивалента) равна 0,058 моль/л
4.	Сопrotивление ячейки с 0,1 моль-экв/л раствора NaCl равно 46,8 Ом. Площадь каждого электрода 1,50 см <sup>2</sup> , а расстояние между ними 0,75 см. Определите удельную и эквивалентную электрическую проводимость.	<p>Электрическая проводимость раствора вычисляется по формуле: <math>L = 1 / R = 1 / 46,8 = 0,0214 \text{ Ом}^{-1} = 0,0214 \text{ См}</math>.</p> <p>Рассчитываем удельную электрическую проводимость:  <math>L = c (S / l)</math>; <math>c = Ll / S</math>; <math>c = (0,0214 \cdot 0,75 / 1,50) = 0,0107 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1} = 0,0107 \text{ См} \cdot \text{см}^{-1}</math>.</p> <p>Рассчитываем эквивалентную электрическую проводимость:  <math>l = (c \cdot 1000) / c = (0,0107 \cdot 1000) / 0,1 = 107 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1} = 107 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}</math>.</p> <i>Ответ: <math>c = 0,0107 \text{ м} \cdot \text{см}^{-1}</math>; <math>l = 107 \text{ См} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{моль}^{-1}</math>.</i>
5.	На кулонометрическое титрование 10 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ иодом, генерируемым в кулонометрической ячейке, понадобилось 22 мин при силе тока 300 мА. Определить количество затраченного электричества и молярную концентрацию эквивалента раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .	<p>Рассчитываем количество электричества: <math>Q = 0,3 \cdot 22 \cdot 60 = 396 \text{ Кл}</math> и массу (г) <math>\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 158 \cdot 396 / (2 \cdot 96500) = 0,3242 \text{ г}</math> в 10 мл раствора, а в 1 л будет содержаться 32,42 г/л.</p> $\mathcal{E}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 79$ ; $C = m / \mathcal{E}$ ; $C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 32,42 / 79 = 0,4104 \text{ моль-экв/л}$ . <i>Ответ: <math>Q = 396 \text{ Кл}</math>; <math>C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,4104 \text{ моль-экв/л}</math>.</i>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.4. Знает теоретические основы биологических дисциплин;	Знает: теоретические основы и способы анализа и использования биологические объектов и процессов, химическую и пространственную структуры, химические, физические и физико-химические свойства биологически активных соединений, биологическую роль, структуру, свойства и биологическую функцию наиболее важных биологически активных соединений. Умеет: использовать биологические объекты и процессы, изучать свойства, проводить, качественные реакции на основные виды биомолекул; измерять количественные характеристики некоторых биомолекул. Владеет: методами исследования основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	

Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	Тема 1. Введение в химию БАВ. Принципы классификации природных соединений.
	Тема 2. Пептиды и белки
	Тема 3. Ферменты
	Тема 4. Биокатализаторы

	Тема 5. Гормоны
	Тема 6. Биологически важные гетероциклические соединения
	Тема 7. Алкалоиды
	Тема 8. Нуклеиновые кислоты
	Тема 9. Низкомолекулярные биорегуляторы
	Тема 10. Антибиотики
	Тема 11. Витамины
	Тема 12. Углеводы
	Тема 13. Липиды
	Тема 14. Лекция-пресс-конференция «Достижения химии БАВ в биотехнологии»

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Раздел органической химии, изучающий строение и свойства химических соединений, входящих в состав живых организмов с познанием их биологических функций – это...	Химия БАВ
2	Живые организмы или их части, которые могут быть использованы в криминалистике для идентификации, определения времени смерти, анализа ДНК и других биологических характеристик – это...	Биологические объекты
	Химические вещества, которые при небольших концентрациях обладают высокой физиологической активностью по отношению к определённым группам живых организмов - это	Биологически активные вещества (БАВ)
3	Органические соединения, которые синтезируются живыми организмами. В состав биомолекул включают белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты. – это ...	Биомолекулы
4	Природные полимеры, вырабатываемые клетками живых организмов. –это	Биополимеры

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Энзимы – это	а) катализаторы б) витамины в) регуляторы г) гормоны	а
2.	Биологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции	а)Аминокислоты б)Ферменты в)Гормоны г)Витамины.	в
3.	Способность ферментов ускорять одну реакцию в организме принято называть	а)Седативность б)Селективность в)Симбиотивность г)Амбивалентность	в
4.	Ферменты гидролиза	а)Лиазы б)Лигазы в)Гидролазы г)Трансферазы	в

<b>№</b>	<b>Формулировка вопроса</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Отметка о правильном ответе</b>
<b>5.</b>	Часть молекулы фермента, которая вступает в реакцию с субстратом	а)Кофермент б)Активный центр в)Точка активации г)Катализатор	б

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Установите последовательность процессов фотосинтеза	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преобразование солнечной энергии в энергию АТФ.</li> <li>2. Возбуждение светом электронов хлорофилла.</li> <li>3. Фиксация углекислого газа.</li> <li>4. Образование крахмала.</li> <li>5. Преобразование энергии АТФ для синтеза глюкозы.</li> </ol>	21354
2.	Установите последовательность событий при репликации ДНК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раскручивание ДНК</li> <li>2. Присоединение к каждой цепи ДНК комплементарных нуклеотидов</li> <li>3. Разрыв связей между двумя цепями при помощи ферментов (хеликазы)</li> <li>4. Образование репликационной вилки</li> <li>5. Присоединение ДНК-полимеразы к каждой из цепей ДНК</li> <li>6. Образование двух дочерних цепей.</li> </ol>	134526
3.	Восстановите последовательность стадий образования фермент-субстратного комплекса	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диффузия субстрата к ферменту и стерическое связывание его с активным центром фермента, т.е. образование фермент-субстратного комплекса (ES);</li> <li>2. Отделение продуктов (P) реакции от активного центра и диффузия его в окружающую среду.</li> <li>3. Преобразование первичного комплекса в один или несколько активированных фермент-субстратных комплексов (ES*, ES**...)</li> </ol>	132
4.	Установите последовательность процессов обмена углеводов в организме человека.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Всасывание моносахаридов в ворсинки кишечника</li> <li>2. Поступление моносахаридов в клетки организма</li> <li>3. Синтез собственных полисахаридов в клетках организма</li> <li>4. Расщепление полисахаридов в пищеварительном канале</li> <li>5. Поступление моносахаридов в кровь</li> </ol>	41523
5.	Определите порядок этапов обмена веществ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метаболизм</li> <li>2. Поступление веществ в организм</li> <li>3. Выделение конечных продуктов из организма.</li> </ol>	213

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
1.	В практике биохимических работ используются следующие методы исследования:	а) Рентгеноструктурный анализ, б) Хроматография, в) Спектрофотометрия, г) Электрофорез, д) центрифугирование	1. Хроматографическое разделение смеси веществ. 2. Перемещение заряженных частиц в электрическом поле. 3. Разделение и исследование веществ основанное на разной скорости оседания в центробежном поле частиц, имеющих разную плотность, форму или размеры. 4. Метод исследования строения тел, использующий явление дифракции рентгеновских лучей. 5. Метод количественного определения веществ, основанный на поглощении молекулами монохроматического излучения в ближней УФ, видимой и ближней ИК-областях спектра	а) 2 б) 3 в) 1 д) 2 е) 3
2.	С точки зрения наблюдаемых эффектов качественные реакции	а) Выпадение осадка. б) Выделение газа. в) Растворение твердого вещества.	1. Образование нерастворимого соединения либо путем взаимодействия двух солей, либо путем изменения температуры, влияющей на растворимость соединения 2. Разрушение кристаллической структуры под действием растворителя с образованием раствора – гомогенной системы, состоящей из	а) 1 б) 3 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
			растворителя и перешедших в него молекул, ионов. 3. Выделение газа происходит во время реакции двойного вытеснения, где одним из продуктов является газ.	
3.	Установите соответствие между биополимерами и мономерами	а) Нуклеиновые кислоты, б) Белки в) Полисахаридах .	1. Нуклеотиды 2. Моносахариды 3. Аминокислоты	а) 1 б) 3 в) 2
4.	Установите соответствие между биологически активными веществами и их свойствами.	а) Ферменты б) Гормоны в) Витамины.	1. Специфичные катализаторы химических реакций 2. Необходимы для нормального обмена веществ 3. Выделяются непосредственно в кровь	а) 1 б) 1 в) 2
5.	Установите соответствие свойств и биологических функций в клетке	а) Состоят из мономеров глюкозы. б) Выполняют ферментативную функцию в) Образуют клеточную стенку	1) Углеводы. 2) Белки. 3) Липиды	а) 1 б) 2 в) 3

### Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Является ли с антиоксидантом?	Витамин С – это основной антиоксидант сыворотки крови. Этот водорастворимый витамин нейтрализует свободные радикалы плазмы крови и, таким образом, препятствует их взаимодействию с холестерином. Также витамин С восстанавливает активную форму витамина Е, способствует выведению холестерина, улучшает вазодилатацию сосудов и тормозит агрегацию моноцитов.
2	Какие признаки используют для	Существуют три основных принципа,

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
	классификации антибиотиков?	<p>на основе которых можно классифицировать антибиотики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) по спектру действия, то есть по характеру биологического, объекта, в отношении которого данный антибиотик активен;</li> <li>2) по химической структуре антибиотика;</li> <li>3) по молекулярному механизму действия антибиотика на клетку.</li> </ol>
2	Биофлавоноиды их биохимическое значение	<p>Флавоноиды — это группа природных биологически активных соединений. Играть роль фильтров в растениях, защищая ткани от вредного воздействия УФ-лучей.</p> <p>Являются переносчиками водорода в дыхательной цепи митохондрий растительной клетки.</p> <p>Участвуют в процессе фотосинтеза и окислительного фосфорилирования. Совместно с аскорбиновой кислотой участвуют в ферментативных процессах окисления и восстановления, способствуют выработке иммунитета.</p> <p>Являясь растительными пигментами, флавоноиды (в частности, антоцианы) придают яркую окраску цветкам и плодам, чем привлекают насекомых-опылителей, птиц и животных.</p>
3	Биологическая роль низкомолекулярных биорегуляторов	<p>К низкомолекулярным биорегуляторам относится большая группа природных веществ с относительно небольшой молекулярной массой и высокой биологической активностью, выполняющих разнообразные функции в живых организмах: терпеноиды, стероиды, витамины, флавоноиды, простагландины, антибиотики, алкалоиды и ряд других соединений. Значительная часть низкомолекулярных биорегуляторов является изопреноидами. Изопреноидами называют соединения, построенные из фрагментов изопрена. К ним относятся прежде всего терпеноиды и стероиды.</p>
4	Биохимическое значение алкалоидов	<p>Алкалоиды играют важную роль в биохимии растений. Вот некоторые из их функций:</p> <p>Участие в азотистом обмене растений: могут выполнять роль запасной формы азота, служить транспортной формой</p>

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
		<p>азота, служить резервом аминокислот.</p> <p>Регулирование рН клеточного сока за счёт связывания органических кислот с образованием солей.</p> <p>Участие в поддержании ионного баланса в растении.</p> <p>Устойчивость растений к патогенным грибам.</p> <p>Влияние на различные реакции и процессы метаболизма. Например, алкалоиды ингибируют синтез белка, хлорофилла, ферментов гликолиза, глиоксилатного цикла и др.</p> <p>Алкалоиды находят широкое применение в медицине, ветеринарии, в пищевой промышленности и сельском хозяйстве.</p>
5	Биологическая роль терпеноидов:	<p>Терпеноиды — это кислородосодержащие органические соединения (как правило, природного происхождения), углеродный скелет которых образован из изопреновых звеньев.</p> <p>Биологическая роль терпеноидов:</p> <p>Являются активными участниками обменных процессов, протекающих в растениях.</p> <p>Некоторые терпеноиды регулируют активность генов растений, участвуют в фотохимических реакциях.</p> <p>Углеродные цепи ряда терпеноидов являются ключевыми промежуточными продуктами в биосинтезе стероидных гормонов, холестерина, ферментов, витаминов Д, Е, К, желчных кислот.</p> <p>Растительные терпеноиды имеют широкий спектр биологического действия для человека и поэтому представляют интерес для поиска новых лекарственных препаратов.</p>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Горский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год – 2023-2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -  
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол № 6 от 11 апреля 2023 г.
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора № 85/06 от 11 апреля 2023 г.
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень компетенций и описание критериев оценивания достижения индикаторов компетенций
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
Естественная подготовка	<b>ОПК 1</b> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<b>ОПК 1.6</b> Знает основные принципы и закономерности функционирования природных и техногенных экосистем, биосферных и эволюционных процессов, переноса энергии и вещества в биосфере, влияния факторов окружающей среды на биологические объекты, системы и процессы, основные закономерности взаимодействия биосферы и человека.	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные принципы и закономерности функционирования природных и техногенных экосистем,</li> <li>-принципы биосферных и эволюционных процессов,</li> <li>-закономерности переноса энергии и вещества в биосфере,</li> <li>- глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий;</li> <li>- научные основы взаимодействия общества и природы;</li> <li>- связь между потребностями общества и отходами производства</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.</li> <li>- контролировать и управлять взаимодействием промышленного производства с природной средой;</li> <li>-организовывать безотходную переработку сырьевых ресурсов;</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами определения влияния факторов окружающей среды на биологические объекты,</li> <li>-методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;</li> <li>-приемами работы с микроорганизмами;</li> <li>правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;</li> <li>- основными технологическими способами переработки различных видов отходов.</li> </ul>
<b>Производственно-технологический тип задач профессионал</b>	<b>Результаты освоения ОП (код и наименование)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>

ьной деятельности			
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>			
<p>Выполнение технологических работ в биотехнологическом секторе техники, экономики, предприятий и фирм, выпускающих или предоставляющих продукцию и услуги биотехнологического профиля, предприятий более широкого профиля, использующих микробиологические методы в производственном цикле, в контроле и анализе сырья и продуктов.</p>	<p><b>ПК-2</b> - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.</p>	<p><b>ПК-2.2.</b> Владеет типовыми методами экологической, санитарно-гигиенической оценки биотехнологического производства, инженерно-технологического обеспечения экологической безопасности биотехнологических производств</p>	<p><b>Знания:</b> оптимальные и рациональные технологические режимы культивирования объектов биотехнологии</p> <p><b>Умения:</b> -осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p> <p><b>Навыки</b> навыками использования знаний биотехнологии в производственной деятельности</p>

## Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	<p>Тема 1. История развития экологии как науки о взаимоотношении живых организмов, и к окружающей среде.</p> <p>Тема 2. Роль биотехнологии в защите и оздоровлении биосферы</p> <p>Тема 3. Правила безопасности в биотехнологической лаборатории.</p> <p>Тема 4. Определение содержания газообразных загрязнителей воздуха газоанализатором УГ – 2.</p> <p>Тема 5. Структура и функционирование экосистем.</p> <p>Тема 6. Эволюция и изменчивость экосистем.</p> <p>Тема 7. Экологическая сукцессия.</p> <p>Тема 8. Значение микроорганизмов в круговороте веществ.</p> <p>Тема 9. Определение числа микроорганизмов в воздушной среде рабочих помещений.</p> <p>Тема 10. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды.</p> <p>Тема 11. Биологические факторы загрязнения природных сред.</p> <p>Тема 12. Определение физических показателей сточных вод.</p> <p>Тема 13. Загрязнение О.С. нефтью и нефтепродуктами.</p> <p>Тема 14. Загрязнение водоемов биогенными элементами.</p> <p>Тема 15. Загрязнение ПАВ и СМС.</p> <p>Тема 16. Контроль качества почвы.</p>
ПК-2	<p>Тема 1. Абиотическая трансформация загрязнений в окружающей среде.</p> <p>Тема 2. Загрязнение растениеводческой продукции и биоиндикация.</p> <p>Тема 3. Определение нитратов в различных овощных культурах.</p> <p>Тема 4. Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков и природных полимеров.</p> <p>Тема 5. Микроорганизмы-деструкторы и селекция микроорганизмов деструкторов.</p> <p>Тема 6. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.</p> <p>Тема 7. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков.</p> <p>Тема 8. Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков</p> <p>Тема 9. Накопление биомассы одноклеточных микроорганизмов на различных субстратах.</p> <p>Тема 10. Определение активности ферментов класса оксидоредуктаз микробиоценоза почвы. <b>Error! Bookmark not defined.</b></p> <p>Тема 11. Микроорганизмы, участвующие в выщелачивании сульфидных металлов.</p> <p>Тема 12. Основные типы сооружений очистки сточных вод.</p> <p>Тема 13. Сооружения механической очистки сточных вод.</p> <p>Тема 14 Сооружения биологической очистки сточных вод.</p> <p>Тема 15. Нитрификация и 2.5. Денитрификация.</p> <p>Тема 16. Краткая характеристика и расчет различных типов биофильтров.</p>

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

**Код и наименование компетенции:** ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1	В каком году в России была принята «Экологическая доктрина»	В 2002
2	Какая оболочка Земли сформировалась на границе соприкосновения, взаимопроникновения и активного взаимодействия литосферы, гидросферы и атмосферы	Биосфера
3	Кто и года ввел термин «экосистема»?	Артур Тенсли в 1935 году
4	Как называется процесс развития экосистем с изменением во времени видовой структуры и биоценологических процессов, но без образования новых видов?	Экологическая сукцессия
5	Как называется повышение уровня первичной продукции вод благодаря увеличению в них концентрации биогенных элементов, главным образом азота и фосфора?	Эвтрофикация водоёмов

### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Какое экологическое правило гласит, что из двух совместно обитающих видов, имеющих сходные потребности в ресурсах, один вид обязательно будет вытесняться другим?	1. принцип Гаузе 2. принцип плотной упаковки ниш Мак-Артура 3. принцип Реди	1
	Симбиотическая ассоциация мицелия микоризных грибов и ткани корня растения - это.....	1. филосфера 2. ризосфера 3. ризоплана 4. микориза	4
2	Как называется комплекс процессов, в результате которых восстанавливается гомеостаз экосистемы при воздействии на нее как природных, так и антропогенных факторов?	1. самодеграция экосистемы 2. самоочищение экосистемы 3. самодеструкция экосистемы	2.
3	Как называется поверхность листьев в экосистеме растения?	1. филосфера 2. ризосфера 3. ризоплана	1
4	Какой ресурс не относится к неисчерпаемым?	1. вода 2. воздух 3. древесина	3
5	Вермикомпост (удобрение) - это продукт жизнедеятельности каких живых организмов?	1. дождевых червей 2. жуков-навозников 3. кротов	1

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Распределите уровни объектов изучения общей экологии от меньшего к большему	1. биосферный 2. организменный. 3. биоценотический 4. популяционно-видовой	2,4,3,1,
2	Расположите в хронологическом порядке важные вехи становления науки экологии.	1. В.Н. Сукачев выдвинул систему понятий о биогеоценозе 2. Э. Зюссом впервые был предложен термин «биосфера» 3. Э. Геккель предложил термин для новой науки - «экология»	3,2,1
3	Восстановите последовательность фаз роста микроорганизмов - деструкторов	1. фаза логарифмического роста 2. лаг фаза 3. фаза отмирания 4. стационарная фаза	2,1,4,3
4	Расположите экологические зоны озер от поверхности вглубь	1. бентальная зона 2. сублитораль 3. литораль	3,2,1
5	Распределите в порядке убывания концентрации микробных клеток на 1 г ила (по сухой массе) в стоках сульфитно-целлюлозных производств	1. азотфиксирующие 2. десульфитирующие 3. целлюлозуразрушающие	3,2,1

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе	
1	Соотнесите характеристики уровней организации экологической безопасности с их названиями	а) проведение совместных проектов и программ, направленных на осуществление экологических инициатив в определенных регионах. б) создание парков и охраняемых природных территорий для сохранения биоразнообразия естественной среды, улучшение систем утилизации и рециклинга отходов, включая расширение программ сортировки мусора и содействия переработке и т.д. в) заключение международных соглашений и договоров, направленных на снижение выбросов парниковых газов, охрану биоразнообразия, управление опасными	1. глобальный 2. региональный 3. локальный	а) 3 б) 1 в) 2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		химическими веществами и др.		
2	Распределите условия обитания в соответствии с группой живых организмами, обитающих в данных условиях	<p>а) холодные воды, наличие Si и Fe, высокая освещенность, хорошее перемешивание воды и аэрация, развиваются в очистных сооружениях с опорной поверхностью</p> <p>б) теплые воды, высокая освещенность, хорошее перемешивание воды и аэрация, развитие летом в мелководных биопрудах</p> <p>в) теплые воды, избыток фосфора невысокое содержание азота низкая освещенность, застойные зоны и низкая аэрация в очистных сооружениях практически не развивается</p>	<p>1. Зеленые водоросли</p> <p>2. Цианобактерии</p> <p>3. Диатомовые водоросли</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>
3	Распределите характеристики экологических нормативов в соответствии с их названиями	<p>а) совокупность унифицированных и стандартизированных регламентов и нормативов антропогенных воздействий, которые достижимы при данном научно-техническом уровне развития производительных сил в конкретных экологических условиях ведения хозяйственной деятельности и которые позволяют оптимальным образом сочетать краткосрочные интересы природопользователей и долгосрочные интересы общества.</p> <p>б) совокупность унифицированных и стандартизированных регламентов и нормативов антропогенных воздействий, которые должны быть достигнуты к определенному сроку на основе внедрения в хозяйственную деятельность научно-технических, экологических инноваций и экономического стимулирования экономного использования ресурсов в предшествующий период действия текущих нормативов.</p> <p>в) – совокупность</p>	<p>1. перспективный уровень экологического нормирования</p> <p>2. конечные экологические нормативы</p> <p>3. текущие экологические нормативы</p>	<p>а) 3</p> <p>б) 1</p> <p>в) 2</p>

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильном ответе
		унифицированных и стандартизированных регламентов и нормативов антропогенных воздействий, которые соответствуют критерию ноосферосовместимости, т.е. обеспечивают восстановление в ранее освоенных регионах и сохранение в регионах нового освоения высокого качества окружающей среды.		
4	Соотнесите условия обитания с группой живых организмами, обитающих в данных условиях	а) совокупность микроорганизмов (в основном различных водорослей и мелких беспозвоночных), живущих у поверхностной плёнки воды на границе водной и воздушной сред б) микроскопические организмы, парящие в толще воды и перемещающиеся с помощью течений в) организмы, активно плавающие в толще воды.	1. планктоном 2. нектон 3. нейстон	а) 3 б) 1 в) 2
5	Соотнесите характеристики групп живых организмов разных трофических уровней с их названием.	а) автотрофы б) гетеротрофы в) осуществляющие минерализацию органических соединений	1. консументы 2. редуценты 3. продуценты	а) 3 б) 1 в) 2

**Код и наименование компетенции:** ПК-2 - способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.

#### Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1	Как называют организмы, источником питания которых, осуществляемого путем фотосинтеза или хемосинтеза, служат неорганические вещества (углекислый газ, аммиак и др.)?	Автотрофы
2	Когда вступила в действие последняя редакция закона «Об окружающей среде»?	10.01.2002
3	Что обозначает в экологии сокращение ПАВ?	Поверхностно активное вещество

4	Назовите часть земной поверхности (территории или акватории), в пределах которой распространен и проходит полный цикл своего развития данный таксой: вид, род, семейство.	Ареал
5	Как называют воды, бывшие в производственно-бытовом или сельскохозяйственном употреблении, а также прошедшие через какую-то загрязненную территорию.	Сточные воды

#### Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	В каком году в законодательстве РФ появилось понятие «экологическая безопасность»?	1. 1992 2. 2012 3. 2022	1
2	Какие микроорганизмы деструкторы по частоте встречаемости и спектру разрушаемых соединений занимают первое место?	1. лактобактерии 2. псевдомонады 3. риккетсии	2
3	От каких соединений Камыш озерный ( <i>Scirpus</i> ) хорошо очищает воду?	1. фенолов 2. нафтолов 3. амидов	1
4	Как называют накопление загрязнителей в организмах высоких трофических уровней?	1. Биоиндикация 2. Биодеструкция 3. Биоаккумуляция	3
5	Какое водное растение не используют в очистке сточных вод?	1. Водяной гиацинт 2. Ряска 3. Ежеголовник	3

### Задания на установление соответствия

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов		Отметка о правильности ответа
1	Установите соответствие характеристик экологических факторов их названиям.	а) факторы неживой природы б) факторы живой природы в) факторы связанные с деятельностью человека	1. Биогенные 2. Антропогенные 3. Абиогенные	а) 3 б) 1 в) 2
2	Соотнесите формулировки с их экологическими терминами	а) Поступление вредных веществ в окружающую среду б) Накопление вредных веществ в окружающей среде в) Разрушение вредных веществ в окружающей среде	1. Иммиссия 2. Эмиссия 3. Минерализация	а) 2 б) 1 в) 3
3	Установите соответствие формулировок с их значением	а) Организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, уже пройденному его предками. б) Два вида не могут существовать в одной и той же местности, если их экологические потребности идентичны, то есть они занимают одну и ту же экологическую нишу. в) Лимитирующим фактором процветания организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору.	1. Принцип Г.Ф.Гаузе 2. Правило Л. Долло 3. Закон толерантности В. Шелфорда	а) 2 б) 1 в) 3
4	Установите соответствие процессов микроорганизмам, которые провоцируют их	а) выщелачивание сульфидов б) выщелачивание силикатов в) трансформация сульфатов в карбонаты	1. Силикатные бактерии 2. Тиобациллы 3. Сульфатредуцирующие бактерии	а) 2 б) 1 в) 3
5	Соотнесите время полуразрушения загрязнителя в окружающей среде с названием поллютанта (по С.А. Куценко 2002)	а) 10 лет в почве б) 25 месяцев в воде в) 138 дней в почве	1. ДДТ 2. Фенатрен 3. Атразин	а) 1 б) 3 в) 2

### Задания на установление последовательности

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1	Распределите последовательность способов применяемы на очистных сооружениях для очистки сточных вод	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биологические</li> <li>2. Механические</li> <li>3. Физико-химические</li> </ol>	2,1,3
2	Расположите этапы подбора и конструирования питательных сред (ПС) для селекции штаммов микроорганизмов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 стандартизация ПС.</li> <li>2 удовлетворение питательных потребностей микроорганизмов;</li> <li>3. выбор сырьевых источников для конструирования ПС;</li> <li>4. дифференциация ПС по целевому назначению;</li> <li>5. оптимизация ПС</li> </ol>	2,3,4,5,1
3	Расположите последовательно этапы биодеструкции ксенобиотиков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. первичная атака</li> <li>2. центральный метаболизм</li> <li>3. транспорт к клетке</li> <li>4. транспорт в клетку</li> <li>5. транспорт продуктов из клетки</li> </ol>	3,4,1,2,5
4	Расположите отрасли топливноэнергетического комплекса по количеству выбросов SO <sub>2</sub> от большего к меньшему	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нефтяная</li> <li>2. Газовая</li> <li>3. Угольная</li> </ol>	3,2,1
5			



**Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы**

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1	На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в море выросла одна особь калана (морской выдры) массой 30 кг, если цепь питания имеет вид: фитопланктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, калан.	Согласно правилу экологической пирамиды, каждый последующий пищевой уровень имеет массу в 10 раз меньшую, чем предыдущий. Составим трофическую цепь, начиная от продуцентов: фитопланктон → нехищные рыбы → хищные рыбы → калан. Зная, что масса калана составляет 30 кг, а это число должно быть в 10 раз меньше массы предыдущего звена трофической цепи, найдём массу предыдущего звена (хищная рыба): $30 \cdot 10 = 300$ (кг). Соответственно масса нехищной рыбы составляет: $300 \cdot 10 = 3000$ (кг), масса фитопланктона — $3000 \cdot 10 = 30\,000$ (кг). Ответ: 30 000 кг.
2	Определите степень самоочищения природного водоёма если с течением времени концентрация бензола снизилась с 0,5 до 0,1 моль/м <sup>3</sup> , а расход загрязненной воды составил 0,2 м <sup>3</sup> /с	$S_m = Q \cdot (C_n - C_k)$ моль/с где Q расход загрязненной воды, м <sup>3</sup> /с, C <sub>n</sub> и C <sub>k</sub> – концентрация веществ в начальной и конечной точках наблюдения, моль/м <sup>3</sup> $S_m = 0,2 \cdot (0,5 - 0,1) = 0,8$ моль/с Ответ: 0,8 моль/с
3	При реконструкции лесопарка с 60-80 летними соснами и елями экологи предложили выборочное прореживание больных деревьев и заменой их лиственными. Чем руководствовались экологи?	Хвойные деревья в городах в указанном возрасте при высокой загазованности подвергаются различным заболеваниям и засыхают, становясь источником несчастных случаев
4	Определите скорость самоочищения природного водоёма если с через 12 часов концентрация бензола снизилась с 0,5 до 0,1 моль/м <sup>3</sup> .	Скорость самоочищения $S_r = (C_n - C_k) / t$ , моль/м <sup>3</sup> *с, где C <sub>n</sub> и C <sub>k</sub> – концентрации веществ в начальной и конечной точках наблюдения, моль/м <sup>3</sup> $S_r = (0,5 - 0,1) / 12 = 0,03$ моль/м <sup>3</sup> *с, Ответ: 0,03 моль/м <sup>3</sup> *с
4	Первичная продукция в экосистеме дубравы составляет 20000 кг/год. Сколько энергии потребляют консументы третьего порядка в данной экосистеме, если 1 кг их массы содержит 3000 ккал энергии?	$20000 / 1000 = 20$ $20 \cdot 3000 = 60000$ ккал Ответ: 60000 ккал
5	После анализа состава воздуха на участке дороги экологи рекомендовали сделать просеки в соседних лесных насаждениях Для чего была сделана данная рекомендация?	Для увеличения продуваемости дороги и снижения загазованности данного участка