

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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			
1.	Представление результатов профессиональной деятельности	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-1.3. Знает теоретические основы общей, неорганической, органической химии, классификации химических соединений и понимает принципы строения вещества;	<p>Знает теоретические основы метаболизма практически важных микроорганизмов при росте на различных органических субстратах; основы регуляции и оптимизации клеточного метаболизма</p> <p>Умеет 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. анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке.</p> <p>Владеет методами оптимизации и управления клеточным метаболизмом с целью получения БАВ и условий культивирования микроорганизмов.</p>	
		ПК-1 - способен провести типичный ферментационный	ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и	Знает: Знать важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной,	

		<p>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.</p>	<p>производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.</p>	<p>медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности</p> <p>Умеет: выбирать оптимальный метод получения биотехнологической продукции, понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства</p> <p>Владеет методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:</p>	
		<p>ПК-3 - Способен анализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.</p>	<p>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;</p>	<p>Знать основные механизмы наследственности и изменчивости живых организмов, их популяций и сообществ - основных объектов биотехнологии; основные механизмы поддержания жизнедеятельности</p> <p>Уметь: использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.</p> <p>Владеть: навыками применения методов планирования</p>	

				эксперимента	
--	--	--	--	--------------	--

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180 в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	60	8
Лабораторные занятия	60	8
Самостоятельная работа	60	151
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой, Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Введение в дисциплину	2					1
2.	Основные принципы осуществления биотехнологических процессов.	2	8	4	2	2	10
3.	Сырьевая база промышленной биотехнологии	4	14	4			10
4.	Получение продуктов микробного синтеза.	2	6	4			8
5.	Микробиологические трансформации органических соединений	4		2			8
6.	Технология производства белковых веществ	4	2	4	2		8
7.	Технология производства липидов микробным синтезом	2		4			8
8.	Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков	2	2	2		2	6
9.	Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства.	4	2	4			6
10.	Технология биосинтеза аминокислот	2					6

11.	Производство L-аминокислот микробиологическим синтезом.	2	4	2	2		6
12.	Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства.	4	6	2		2	8
13.	Технология ферментных препаратов.	4	2	6	2		10
14.	Технология производства органических кислот	2	2	4			8
15.	Получение полисахаридов	2		4			8
16.	Биополимеры и биоПАВы	2		2			8
17.	Производство витаминов	4	6	2		2	8
18.	Генетически модифицированные источники пищи	4		4			8
19.	Генно-инженерные продукты	4	2	4			8
20.	Экологические проблемы промышленной биотехнологии	4	4	2			8
21.	ИТОГО	60	60	60	8	8	151

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Введение в дисциплину. Цели и задачи курса. Промышленный синтез БАВ. Использование микроорганизмов в качестве продуцентов биологически активных веществ.

Задания для самостоятельной работы: Характеристика объектов биотехнологии. Общая схема и аппаратное обеспечение биотехнологических процессов.

Тема 2. Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза. Поддержание чистой культуры. Ферментация. Выделение и очистка продуктов. Получение товарных форм

Лабораторное занятие: Основная схема и этапы биотехнологического производства – 2 часа

Лабораторное занятие: Среды и сырье для микробиологической промышленности – 2 часа

Лабораторное занятие: Промышленные штаммы и способы их усовершенствования – 2 часа

Лабораторное занятие: Микробный рост и культивирование микроорганизмов – 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Метаболизм, закономерности роста и развития микроорганизмов. Накопление биомассы клеток. Получение эндо- и экзометаболитов.

Тема 3. Сырьевая база промышленной биотехнологии. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии. Сырье для культивирования метилотрофов. Меласса как субстрат для биотехнологии. Дополнительные источники сырья для производства

Лабораторное занятие: Получение гидролизатов растительного сырья - 4 часа.

Лабораторное занятие: Подготовка гидролизатов растительного сырья для культивирования микроорганизмов -4 часа.

Лабораторное занятие: Подготовка отходов целлюлозо - бумажной промышленности для культивирования микроорганизмов – 2 часа

Лабораторное занятие: Получение нефтяных дистиллятов для культивирования микроорганизмов - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Технология и аппаратное оформление крупномасштабного поверхностного культивирования микроорганизмов.

Тема 4. Получение продуктов микробного синтеза. Получение этилового спирта. Получение углеводов гидролизом растительного сырья. Получение уксусной кислоты

Лабораторное занятие: Получение этанола для культивирования микроорганизмов – 2 часа

Лабораторное занятие: Получение метанола для культивирования микроорганизмов - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Изучение технологии микробного синтеза биологически активных веществ на молочной сыворотке.

Тема 5. Микробиологические трансформации органических соединений. Микробиологические трансформации стероидов. Методы проведения процессов микробиологические трансформаций. Микробиологические трансформации углеводов. Микробиологические трансформации гетероциклических соединений.

Задания для самостоятельной работы: Микробиологические трансформации органических соединений. Биологические полимеры.

Тема 6. Технология производства белковых веществ. Принципиальная технологическая схема получения кормовой биомассы. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье. Получение микробного белка на низших спиртах. Получение белковых веществ на углеводном сырье.

Лабораторное занятие: Определение содержания биомассы в культуральной жидкости - 2 часа.

Задания для самостоятельной работы: История использования микроорганизмов для получения белка. Процесс и принципы контроля и выращивания микроорганизмов.

Тема 7. Технология производства липидов микробным синтезом. Состав и содержание липидов у микроорганизмов. Продуценты липидов. Технология получения микробных липидов. Влияние условий культивирования на состав липидов

Задания для самостоятельной работы: Практическое использование липидов.

Тема 8. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков. Антибиотики, их значение и классификация. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами. Основные принципы технологии производства антибиотиков.

Лабораторное занятие: Выделение микроорганизмов- продуцентов антибиотиков - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Важнейшие продуценты антибиотиков. Характеристика основных групп антибиотиков.

Тема 9. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства. Технология получения препаратов тетрациклина. Технология получения препаратов

бацитрацина. Технология получения препаратов гризина. Технология получения трихотецина. Технология получения препаратов гигромицина Б. Технология получения фитобактериомицина

Лабораторное занятие: Селекция фагоустойчивых штаммов продуцентов антибиотиков - 2 часа.

Задания для самостоятельной работы:

Тема 10. Технология биосинтеза аминокислот. Аминокислоты, способы получения. Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов. Пути биосинтеза и методы селекции продуцентов отдельных аминокислот.

Тема 11. Производство L-аминокислот микробиологическим синтезом. Технология получения L-лизина и кормовых препаратов на его основе. Технология получения L-глутаминовой кислоты микробиологическим способом. Технология получения L-триптофана микробиологическим синтезом.

Лабораторное занятие: Технология получения L-лизина и L-глутаминовой кислоты - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.

Тема 12. Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства. Технология получения бактериальных энтомопатогенных процессов. Технология получения грибных энтомопатогенных препаратов. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов. Технология получения бактериальных удобрений

Лабораторное занятие: Свободноживущие азотфиксирующие бактерии - 2 часа

Лабораторное занятие: Клубеньковые бактерии – 2 часа

Лабораторное занятие: Приготовление и определение качества нитрагина - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Получение азотфиксирующих бактериальных препаратов и препаратов микроорганизмов против вредителей сельскохозяйственных культур растений.

Тема 13. Технология ферментных препаратов. Классификация и значение ферментов. Промышленные ферментные препараты. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов. Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов. Получение товарных форм ферментных препаратов.

Лабораторное занятие: Регуляция синтеза экзогенных ферментов - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Особенности ферментов микроорганизмов. Применение ферментов микроорганизмов в пищевой и текстильной промышленности в сельском хозяйстве медицине при проведении химических анализов и в органическом синтезе. Использование бактериофагов и иммобилизованных клеток микроорганизмов в микробиологической промышленности.

Тема 14. Технология производства органических кислот. Уксусная кислота. Молочная кислота. Лимонная кислота

Лабораторное занятие: Микробный синтез молочной кислоты -2 часа

Задания для самостоятельной работы: Получение изолимонной и итаконовой кислот, практическое использование. Характеристика процессов и возбудителей.

Тема 15. Получение полисахаридов. Природные полисахариды. Ксантан. Декстран. Пуллулан. Склероглюкан.

Задания для самостоятельной работы: Получение декстранов. Применение декстранов в пищевой промышленности и медицине.

Тема 16. Биополимеры и био-ПАВы. Биологические полимеры. ПБГА. Био-ПАВы

Задания для самостоятельной работы: Виды, сферы применения биополимеров. Биополимеры для клеточной и тканевой инженерии. Биополимеры и перспективные материалы на их основе.

Тема 17. Производство витаминов. Биохимические свойства, биологическое действие и применение витаминов. Микроорганизмы продуценты витаминов. Микробиологический и химический синтез витаминов. Промышленное получение рибофлавина (витамин В₂), аскорбиновой кислоты (витамин С), цианкобаламина (В₁₂).

Лабораторное занятие: Выделение эргостерина – предшественника витамина D из биомассы дрожжей – 4 часа

Лабораторное занятие: Качественное определение витаминов группы D - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Производство вакцин, бактериофагов и препаратов для нормализации микрофлоры организма человека.

Тема 18. Генетически модифицированные источники пищи. Генная и клеточная инженерия. Генетические методы идентификации молочнокислых и пробиотических культур

микроорганизмов. Генная инженерия бактерий. Генная инженерия растений. Получение трансгенных растений. Получение трансгенных животных.

Задания для самостоятельной работы: Селекция микроорганизмов - продуцентов практически важных веществ. Использование методов генетической инженерии для получения практически важных штаммов микроорганизмов. Генетические методы идентификации стабилизаторов, используемых в пищевой промышленности.

Тема 19. Генно-инженерные продукты. Производство гормона роста. Производство рекомбинантного инсулина. Основы биотехнологии производства рекомбинантного интерферона

Задания для самостоятельной работы: Рекомбинантные белки. Биологическое действие интерферонов. Индукторы синтеза интерферона. Стероиды. Получение промышленных штаммов методами генетической и клеточной инженерии. Сохранение активности и консервация промышленных штаммов

Тема 20. Экологические проблемы промышленной биотехнологии. Общие показатели загрязненности сточных вод. Аэробные процессы биохимической очистки сточных вод. Анаэробные процессы переработки отходов.

Лабораторное занятие: Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Ксенобиотики и их биodeградация. Современные приемы переработки высококонцентрированных высокотоксичных отходов с использованием биотехнологических методов. Биокаталитическая обработка токсичных и радиоактивных отходов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99204>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118619>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бычкова, О. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-4377-0177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313907> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129425> (дата обращения: 15.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник / О. Я. Мезенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1438-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13096> — Режим доступа: для авториз. пользователей.-
6. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-5350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139248> - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0488-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45316> - — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103898> - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147484> - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Решетник, Е. И. Биотехнология продуктов лечебного и профилактического питания : учебное пособие / Е. И. Решетник. — Благовещенск : ДальГАУ, 2016. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137733>- — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).</p>
<p>Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, рН-метр рН 150 М, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.</p>
<p>Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан АЗ-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.</p>

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к зачету.

1. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства.
2. Технология получения препаратов тетрациклина
3. Технология получения препаратов бацитрацина
4. Технология получения препаратов гризина
5. Технология получения фитобактериомицина
6. Технология получения трихотецина
7. Технология получения препаратов гигромицина Б
8. Регуляция биосинтеза аминокислот.
9. Производство аминокислот химическим синтезом.
10. Производство аминокислот из белковых гидролизатов.
11. Производство аминокислот микробиологическим синтезом.
12. Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов.
13. Технология получения L-лизина и кормовых препаратов на его основе.
14. Технология получения кормового препарата ЖКЛ (жидкого концентрата лизина).
15. Технология получения кормового препарата ККЛ (кормового концентрата лизина).
16. Производство высококонцентрированных кормовых препаратов лизина.
17. Производство кристаллических высокоочищенных препаратов лизина.
18. Биосинтез L-глутаминовой кислоты и методы селекции продуцентов
19. Технология производства бактериальных удобрений.
20. Технология получения L-глутаминовой кислоты микробиологическим способом.
21. Биосинтез L-лизина и методы селекции продуцентов аминокислот аспарагинового ряда.
22. Биосинтез ароматических аминокислот и методы селекции продуцентов.
23. Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства
24. Технология получения бактериальных энтомопатогенных препаратов.
25. Промышленное производство энтомопатогенных препаратов
26. Технология получения грибных энтомопатогенных препаратов.
27. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
28. Технология получения боверина методом поверхностного культивирования
29. Технология получения боверина методом глубинного культивирования
30. Технология получения фосфоробактерина.
31. Технология получения нитрагина.
32. Технология получения сухого азотобактерина.
33. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
34. Получение белковых веществ на углеводном сырье.
35. Особенности культивирования м/о на зерно-картофельной и меласной барде
36. Особенности культивирования микроорганизмов на природном газе.
37. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье.
38. Особенности культивирования микроорганизмов на нефтяных дистиллятах и природном газе.
39. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках.
40. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах торфа
41. Особенности культивирования микроорганизмов на метаноле и этаноле.
42. Особенности культивирования микроорганизмов на n- парафинах
43. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза.
44. Поддержание чистой культуры.
45. Ферментация.
46. Выделение и очистка продуктов.
47. Получение товарных форм
48. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии.
49. Сырье для культивирования метилотрофов.
50. Меласса как субстрат для биотехнологии.
51. Получение этилового спирта.
52. Получение углеводов гидролизом растительного сырья.

53. Получение уксусной кислоты
54. Микробиологические трансформации органических соединений.

6.2. Перечень вопросов к экзамену.

1. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства.
2. Технология получения препаратов тетрациклина
3. Технология получения препаратов бацитрацина
4. Технология получения препаратов гризина
5. Технология получения фитобактериомицина
6. Технология получения трихотецина
7. Технология получения препаратов гигромицина Б
8. Регуляция биосинтеза аминокислот.
9. Производство аминокислот химическим синтезом.
10. Производство аминокислот из белковых гидролизатов.
11. Производство аминокислот микробиологическим синтезом.
12. Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов.
13. Технология получения L-лизина и кормовых препаратов на его основе.
14. Технология получения кормового препарата ЖКЛ (жидкого концентрата лизина).
15. Технология получения кормового препарата ККЛ (кормового концентрата лизина).
16. Производство высококонцентрированных кормовых препаратов лизина.
17. Производство кристаллических высокоочищенных препаратов лизина.
18. Биосинтез L-глутаминовой кислоты и методы селекции продуцентов
19. Технология производства бактериальных удобрений.
20. Технология получения L-глутаминовой кислоты микробиологическим способом.
21. Биосинтез L-лизина и методы селекции продуцентов аминокислот аспарагинового ряда.
22. Биосинтез ароматических аминокислот и методы селекции продуцентов.
23. Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства
24. Технология получения бактериальных энтомопатогенных препаратов.
25. Промышленное производство энтомопатогенных препаратов
26. Технология получения грибных энтомопатогенных препаратов.
27. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
28. Технология получения боверина методом поверхностного культивирования
29. Технология получения боверина методом глубинного культивирования
30. Технология получения фосфобактерина.
31. Технология получения нитрагина.
32. Технология получения сухого азотобактерина.
33. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
34. Технология производства ферментов.
35. Ферменты, их классификация и значение.
36. Области применения ферментов.
37. Промышленные ферментные препараты
38. Получение товарных форм ферментных препаратов
39. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов
40. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.
41. Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов
42. Получение белковых веществ на углеводном сырье.
43. Особенности культивирования м/о на зерно-картофельной и меласной барде
44. Особенности культивирования микроорганизмов на природном газе.
45. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье.
46. Особенности культивирования микроорганизмов на нефтяных дистиллятах и природном газе.
47. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках.
48. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах торфа
49. Особенности культивирования микроорганизмов на метаноле и этаноле.
50. Особенности культивирования микроорганизмов на n- парафинах

51. Экологические проблемы промышленной биотехнологии.
52. Общие показатели загрязненности сточных вод
53. Экстенсивные и интенсивные методы очистки сточных вод.
54. Основные параметры, влияющие на биологическую очистку сточных вод.
55. Техническая реализация аэробного способа очистки
56. Одноступенчатая схема аэробной очистки
57. Очистка сточной воды с использованием биофильтров.
58. Анаэробный способ переработки отходов
59. Липиды, их классификация и значение.
60. Технология получения микробных липидов
61. Анаэробный способ переработки отходов
62. Анаэробные процессы переработки отходов.
63. Поля фильтрации и поля орошения в процессах очистки сточных вод.
64. Биопруды в процессах очистки сточных вод
65. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза.
66. Поддержание чистой культуры.
67. Ферментация.
68. Выделение и очистка продуктов.
69. Получение товарных форм
70. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии.
71. Сырье для культивирования метилотрофов.
72. Меласса как субстрат для биотехнологии.
73. Получение этилового спирта.
74. Получение углеводов гидролизом растительного сырья.
75. Получение уксусной кислоты
76. Микробиологические трансформации органических соединений.
77. Биологические полимеры.
78. Био-ПАВы
79. Генно-инженерные продукты.
80. Производство гормона роста.
81. Производство рекомбинантного инсулина.
82. Основы биотехнологии производства рекомбинантного интерферона.
83. Генетические методы идентификации молочнокислых и пробиотических культур микроорганизмов.
84. Генная инженерия бактерий.
85. Генная инженерия растений.

6.3. Тестовые задания для диагностической работы.

1. Протеолитические ферменты относятся к
 1. гидролазам
 2. трансферазам
 3. оксидоредуктазам
2. Процесс концентрирования жидких растворов путем частичного удаления растворителя испарением при нагревании жидкости:
 1. сушка
 2. упаривание
 3. фильтрование
3. В качестве микроорганизмов продуцентов белка на этиловом спирте как единственном источнике углерода могут использоваться:
 1. 1) бактерии *Bacillus subtilis*.
 2. актиномицеты *Actinomyces rimosus*
 3. 3) дрожжи *S. utilis*, *Hansenula anomala*
4. Мутантные штаммы микроорганизмов, не способных к синтезу определенных ферментов:
 - 1) ауксотрофные
 - 2) регуляторные
 - 3) конститутивные

5. Продуцентом антибиотика трихотецина являются штаммы:
 1. *Trichothecium roseum* L.
 2. *Actinomyces polimicini*.
 3. *Bacillus lichthniformis*.
6. Предшественником для биосинтеза фенилаланина является:
 1. фосфоглицерат
 2. пируват
 3. фосфоенолпируват + эритрозо-4- фосфат
7. Промышленность выпускает кормовые препараты хлортетрациклина в виде
 1. биовита
 2. терравита
 3. гигроветина
8. Культивирование *Bac. Megaterium var phosphaticum* при получении фосфобантерина проводят при температуре:
 1. 32-36°C
 2. 28-30°C
 3. 22-24°C
9. Идентификация антибиотиков
 - 1) Необязательна
 - 2) Нет сведений
 - 3) Строго обязательна
10. Количество засевного материала
 1. 5-20%
 2. 1-2%
 3. 40-60%
11. 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
12. Культуральная жидкость - это:
 - 1) смесь клеток продуцента, непотребленных питательных веществ и продуктов биосинтеза
 - 2) Подготовленная к инокуляции продуцентами питательная среда
 - 3) Инокулированная продуцентом питательная среда через 10 минут после начала производственного процесса.
13. Биопрепараты, которые содержат живые антагонистические активные в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов бактерии и применяемые для профилактики и лечения инфекционных болезней животных:
 - 1) пробиотики
 - 2) аминокислоты
 - 3) витамины
14. Мутантные штаммы микроорганизмов не способных к синтезу определенных ферментов:
 - 1) конститутивные
 - 2) регуляторные
 - 3) аутотрофные
15. Процесс высушивания под вакуумом из замороженного состояния:
 - 1) лиофилизация
 - 2) кристаллизация
 - 3) инокуляция
16. Основные способы ферментации:
 1. спонтанный
 2. поверхностный и глубинный
 3. фильтрационный

17. В промышленном производстве L- глутаминовой кислоты используются:
 1. *Aspergillus niger*
 2. *Corynebacterium glutamicum*
 3. *Lactobacterium acidophilum*
18. Глубинное культивирование микроорганизмов происходит:
 - 1) во всём объёме жидкой питательной среды
 - 2) на поверхности жидкой питательной среды
 - 3) на дне реактора с жидкой средой
19. Реакционная емкость, в которой обеспечивается питательное и физиологическое окружение культуры, требуемое для ее роста и получения нужных продуктов метаболизма:
 1. сборник
 2. ферментер
 3. сепаратор
20. Продукты жизнедеятельности микроорганизмов, которые могут находиться внутри клетки или в культуральной жидкости:
 1. эффекторы
 2. интермедиаты
 3. метаболиты