

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

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	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
		ПК-4 - способен провести селекцию <i>in vitro</i> , использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	<b>ПК-4.2. Знает основные принципы селекции <i>in vitro</i>, специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии</b>	<p><b>Знает:</b> - принципы организации биотехнологической лаборатории и работы в асептических условиях; - способы поддержания, сохранения и регенерации клеточных культур <i>in vitro</i>.</p> <p><b>Умеет:</b> - 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><b>Владеет:</b> - 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</p>	

				объектов.	
--	--	--	--	-----------	--

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	24	8
Лабораторные занятия	24	8
Самостоятельная работа	24	56
Форма промежуточной аттестации	72	

### 2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1	Тема 1. Культура клеток высших растений	6	6	6	2	2	14
2	Тема 2. Протопласты	6	6	6	2	2	14
3	Тема 3. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами	6	6	6	2	2	14
4	Тема 4. Методы получения моноклональных антител	6	6	6	2	2	14

#### **Тема 1. Культура клеток высших растений**

Об истории развития метода культуры клеток тканей и органов растений

Дедифференцировка и каллусогенез, как основа создания пересадочных клеточных культур

Некоторые цитоморфологические и физиологические характеристики каллусных клеток, культивируемых поверхностно

Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде (суспензионные культуры)

Культивирование отдельных клеток

Задания для самостоятельной работы

1. Основные направления развития клеточной инженерии. 2. Клетка-основа жизни биологических объектов.

#### **Тема 2. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования**

Получение протопластов. Культивирование протопластов. Слияние протопластов. Гибридизация соматических клеток. Перенос клеточных органелл.

Задания для самостоятельной работы

Дедифференциация – основа формирования клеточных культур растений.

#### **Тема 3: Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами**

Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки и растения. Введение микроорганизмов в изолированные протопласты растений. Введение

микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений. Цианобактерии в экспериментах по получению искусственных ассоциаций.

Задания для самостоятельной работы

1. Клеточная инженерия растений.
2. Проблемы биобезопасности ГМО и Vt-растений.

#### **Тема 4. Методы получения моноклональных антител**

История создания метода. Подготовительные этапы перед проведением слияния. Приготовление сред для культивирования и получение клеточных суспензий. Слияние. Клонирование гибридных клеток. Замораживание и оттаивание гибридных клеток. Методы выявления антител, синтезируемых гибридными клетками. Массовая наработка моноклональных антител. Очистка антител. Моноклональные антитела человека.

Задания для самостоятельной работы

1. Получение и использование протопластов.
2. Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации.

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Основы клеточной инженерии
2. Соматическая гибридизация
3. Трансплантация ядер.
4. Микроклетки и изолированные хромосомы
5. Биотехнология растений
6. Клеточная инженерия растений
7. Изучение возможностей повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота.
8. Проблема биобезопасности ГМО
9. Клеточная инженерия животных: искусственное получение монозиготных близнецов
10. Соматическая гибридизация животных клеток

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: <https://e.lanbook.com/book/4310>.
2. Плоmodityало, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Плоmodityало. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151171>.
3. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140739>.

### 3.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

4. [Нетрусов, А. И.](#) Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5
5. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133620>.
6. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138183>

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

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- 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](http://www.book.ru)
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)

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

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).
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).
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.
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.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2. Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Культура клеток высших растений
2. Об истории развитие метода культуры клеток тканей и органов растений
3. Дедифференцировка и каллусогенез как основа создания пересадочных клеточных культур
4. Некоторые цитоморфологические и физиологические характеристики каллусных клеток, культивируемых поверхностно .
5. Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде (суспензионные культуры)
6. Культивирование отдельных клеток
7. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования .
8. Получение протопластов
9. Культивирование протопластов
10. Слияние протопластов
11. Гибридизация соматических клеток
12. Перенос клеточных органелл
13. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами
14. Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки и растения
15. Введение микроорганизмов в изолированные протопласты растений .

16. Введение микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений.
17. Цианобактерии в экспериментах по получению искусственных ассоциаций.
18. Методы получения моноклональных антител
19. История создания метода
20. Подготовительные этапы перед проведением слияния
21. Приготовление сред для культивирования и получение клеточных суспензий
22. Слияние протопластов
23. Клонирование гибридных клеток
24. Замораживание и оттаивание гибридных клеток
25. Методы выявления антител, синтезируемых гибридными клетками .
26. Массовая наработка моноклональных антител
27. Очистка антител
28. Моноклональные антитела человека

### 6.3 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

1. Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием:
  - а) микроорганизмов +
  - б) полиферментных комплексов
  - в) полиферментных систем
2. Какая отрасль биотехнологии занимается клонированием:
  - а) микробиологический синтез
  - б) клеточная инженерия +
  - в) генная инженерия
3. Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием:
  - а) полиферментных систем
  - б) полиферментных комплексов
  - в) макроорганизмов животного происхождения +
4. Какая отрасль биотехнологии занимается искусственной перестройкой генома:
  - а) генная инженерия +
  - б) микробиологический синтез
  - в) клеточная инженерия
5. Какой из методов селекции появился в 20 веке:
  - а) полиплоидия
  - б) гибридизация
  - в) генная инженерия +
7. Какой из методов селекции появился в 20 веке:
  - а) искусственный отбор
  - б) полиплоидия
  - в) клеточная инженерия +
8. Как называется производство, необходимых человеку веществ, на основе живых клеток:
  - а) биотехнология +
  - б) генная инженерия
  - в) микробиология
9. Какой из методов селекции появился в 20 веке:
  - а) гибридизация
  - б) искусственный отбор
  - в) искусственный мутагенез +
11. Явление гетерозиса наблюдается, как правило, при:
  - а) отдалённой гибридизации +
  - б) самоопылении
  - в) кроссинговере
12. Выберите метод, применяемый в селекции животных:
  - а) мутация
  - б) искусственное осеменение +

в) самооплодотворение

15. Метод, применяемый в селекции и биотехнологии, который не сопровождается изменением генетических свойств организмов:

а) клонирование +

б) искусственный мутагенез

в) полиплоидия

16. Особи, полученные путем какой гибридизации, страдают врожденным бесплодием:

а) неродственной

б) межвидовой +

в) родственной

17. Биотехнология:

а) использование живых организмов и биологических процессов в производстве

б) использование техники в животноводстве и растениеводстве

в) использование живых организмов в качестве моделей при создании различных сооружений и механизмов +

25. Группа животных, искусственно выведенная человеком, обладающая наследственно закреплёнными свойствами:

а) сорт

б) популяция

в) порода +

26. В селекции, каких организмов применяют метод полиплоидии:

а) животных

б) растений +

в) микроорганизмов

27. Итогами искусственного отбора в ходе селекции является(ются):

а) постепенное накопление и усиление нужного человеку признака +

б) увеличение и усиление мутаций у сортов и пород

в) увеличение приспособленности видов к условиям среды

28. Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка:

а) клеточная инженерия

б) генная инженерия

в) микробиологический синтез +

29. Научной основой селекции является:

а) генетика +

б) анатомия

в) физиология

30. Метод, посредством которого были выведены микроорганизмы для получения и использования в лечебных целях инсулина, гормона роста, интерферона:

а) клеточная инженерия

б) генная инженерия +

в) микробиологический синтез