

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 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –  
19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

Наименование направления подготовки/специальности	19.04.01 - 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	2024
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023, 2024
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	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2024

## 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			
	Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Владеет навыками анализа и синтеза, оценки достоинств и недостатков возможных путей решения проблем и задач, выбора рациональных решений в рамках профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>УК-1.1</sub> Знает: мировые достижения в области биотехнологии, в т.ч. основных достижений и тенденций развития биокаталитических процессов и традиционных процессов биосинтеза, окисления, биodeградации	Формирование исследовательского и критического мышления, мотивации к научно-исследовательской деятельности
				ИД-2 <sub>УК-1.1</sub> Умеет: разрабатывать сценарий реализации оптимальной стратегии решения проблемной ситуации с учетом необходимых ресурсов, достижимых результатов, возможных рисков и последствий.	
				ИД-3 <sub>УК-1.1</sub> Владеет навыками анализа и синтеза, оценки достоинств и недостатков возможных путей решения проблем и задач, выбора рациональных решений в рамках профессиональной деятельности.	
	Профессиональные знания	ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии	ОПК-1.2 Знает в рамках надпрофессиональных и междисциплинарных связей современные научные решения и основные мировые достижения,	ИД-1 <sub>ОПК-1.2</sub> Знает: – состояние и перспективы развития биотехнологии; – новые научные решения, определяющие прогресс биотехнологии на современном этапе; – обзор и анализ мировых достижений в области биотехнологии;	

		<p>для решения существующих и новых задач в профессиональной области</p>	<p>определяющие прогресс биотехнологии на современном этапе, основные тенденции и направления развития биотехнологии в ближайшем будущем, по ее влиянию на природу и общество, изменению социальных стандартов и этических проблем.</p>	<p>– интеграционные тенденции современного познания;  – новейшие достижения на стыке химической технологии и биотехнологии,  – методологию научного творчества, современные информационные технологии, методы получения, обработки и хранения информации;  – организацию биотехнологического производства:  производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства.</p> <p>ИД-2 <small>ОПК-1.2</small> Умеет:  – осуществлять методологическое обоснование научного исследования;  – пользоваться научной, справочной и методической литературой;  – использовать электронные базы данных в образовательной и научной деятельности;  – осуществлять компьютерную литературную обработку научной и научно-технической информации, вести патентный поиск.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-1.2</small> Владеет:  -навыками методологического анализа научного исследования;  - методами обработки и представления научных результатов.</p>	
--	--	--	---	--	--

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	28	8
Практические (лабораторные, др.) занятия	28/28	12
Самостоятельная работа	60	124
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

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

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические/ Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические/ Лабораторные занятия	СРС
	Современные проблемы и методы биотехнологии.	2	2/4		2		10
	Обзор мирового рынка биотехнологий	2	2/-				10
	Промышленные биотехнологии	2	2/4		2	4	10
	Биополимеры и перспективные биокомпозиты на их основе.	2	2/4				10
	Геномика	2	2/4				10
	Протеомика	2	2/-				10
	Современные проблемы селекции растений	4	4/4		2	4	10
	Селекция животных на современном этапе.	2					10
	Клонирование животных.	2	2/4				10
	Стволовые клетки	2	2/-				10
	Современная биотехнология, создание и производство фармакологических препаратов	4			2	2	12
	Инновационные пищевые биотехнологии	2	4			2	12
	ИТОГО	28	28/28	60	8	12	124

# 1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Современные проблемы и методы биотехнологии.

Цель и задачи дисциплины. Роль биотехнологии и основные направления развития биотехнологии в современном мире. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии в России. Национальные программы и концепции развития современных технологий и промышленности, повышение ее конкурентоспособности.

Задания для самостоятельной работы: Особенности развития исследований и коммерциализации биологических технологий в США, Японии, странах ЕС и России, рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов, современные направления познания в области биотехнологии, процедура коммерциализации и передачи технологий.

*Практические занятия:*

Роль и место биотехнологии в решении глобальных проблем человечества

*Лабораторные занятия:*

Выделение и анализ плазмидной ДНК из бактериальных клеток - 4 часа

Тема 2. Обзор мирового рынка биотехнологий

Основные тенденции на мировом рынке биотехнологий. Институты развития и инновационный лифт. Венчурный капитал. Биотехнологические инновационные кластеры, бизнес инкубаторы и технопарки. Основные драйверы и ограничители развития отрасли биотехнологий в России.

Задания для самостоятельной работы: Обзор рынка биотехнологий по отраслям и прогноз их развития. Текущее состояние инновационной инфраструктуры в секторе биотехнологий в России. Инвестиции в биотехнологии.

*Практические занятия:*

Биотехнология в решении глобальной продовольственной проблемы

Тема 3. Промышленные биотехнологии

Ферменты и продукты ферментации. Биологические средства защиты растений, биоудобрения. Компоненты кормов и премиксов, кормовой белок. Биофармацевтика и биомедицина. Промышленные биотехнологии и биоэнергетика.

Задания для самостоятельной работы: Агробиотехнологии. Биодеструкторы. Лесные промышленные биотехнологии. Промышленные аквабиотехнологии.

*Практические занятия:*

Перспективное аппаратное обеспечение биотехнологических процессов.

*Лабораторные занятия:*

Введение чужеродной ДНК в клетки дрожжей и бактерий – 4 часа

Тема 4. Биополимеры и перспективные биокомпозиты на их основе. Определение и классификация биополимеров. Нативные биополимеры как компоненты клеток. Биополимеры – продукты направленного биосинтеза. Модифицированные биополимеры. Перспективные биополимеры на основе микробных метаболитов.

Задания для самостоятельной работы: Гидроколлоиды морских водорослей. Полисахариды в кисломолочных продуктах. Модифицированный крахмал, микрокристаллическая целлюлоза.

*Практические занятия:*

Получение и изучение биоразлагаемых пищевых пленок на основе биополимеров

*Лабораторные занятия:*

Выделение целевого продукта на примере биоразрушаемого биопластика - 4 часа.

Тема 5. Геномика. Задачи и цели геномики. Взаимосвязь геномики и протеомики. Виды геномики. Секвенирование генома. Проект "Геном человека". Генотерапия

Задания для самостоятельной работы: Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии. Трансгенные микроорганизмы и клеточные культуры. Молекулярная генетика человека и новейшие генетические методы медицинской диагностики и терапии. Генетическое сцепление и картирование генов. Генная терапия *ex vivo* и *in vivo*. Вирусные и невирусные системы доставки генов.

*Практические занятия:*

Методы иммунодиагностики – основные закономерности и разнообразие. Моноклональные антитела. Гибридомная технология.

*Лабораторные занятия:*

Биолюминесцентный твердофазный иммуноферментный анализ- 4 часа.

Тема 6 Протеомика. Причины возникновения новой науки и ее основные подходы. Структурная протеомика. Биоинформатика белков. Функциональная протеомика. Практическая протеомика.

Задания для самостоятельной работы: Высокопроизводительное генотипирование. Генетические тесты в формате биологических микрочипов

*Практические занятия:*

Протеомика: новые технологии в биологии и медицине

Тема 7. Современные проблемы селекции растений. Современные подходы к управлению генотипической изменчивостью в селекции растений. Генная инженерия растений, возможности и достижения. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.

Задания для самостоятельной работы: Трансгенез и эволюция. Эколого-генетические основы селекции на устойчивость растений к вредным видам. Трансгенез и законодательство. Технология микроклонального размножения растений. Техника культивирования и задачи разных этапов микроклонального размножения растений. Условия культивирования.

*Практические занятия:*

Биотехнология культур клеток растений.

Получение метаболитов редких и охраняемых видов лекарственных растений

*Лабораторные занятия:*

Сравнение эффективности разных по гормональному и минеральному составу питательных сред при культивировании изолированных тканей растений - 2 часа

Индукция возникновения адвентивных почек непосредственно на тканях экспланта - 2 часа

Тема 8 Селекция животных на современном этапе. новые задачи, новое мышление. Современные проблемы селекции популяций домашних животных. Использование генетических методов при организации племенной работы.

Задания для самостоятельной работы:

*Практические занятия:*

Выделение и скрининг культур клеток животных

Тема 9 Клонирование животных. Понятие и сущность клонирования. Клонирование беспозвоночных. Клонирование шелкопряда: от первых шагов до практического использования. Тиражирование млекопитающих

Задания для самостоятельной работы: Культивирование клеток. Криосохранение клеток. Криопротекторы. Вопросы безопасности при работе с культурами клеток.

*Практические занятия:*

Клонирование животных и человека – проблемы и перспективы.

*Лабораторные занятия:*

Метод геномной дактилоскопии (ДНК-типирование) и его применение - 4 часа.

Тема 10. Стволовые клетки. Терапия стволовыми клетками. Типы стволовых клеток. Иммунология стволовых клеток. Генетика стволовых клеток. Генная терапия и стволовые клетки.

Задания для самостоятельной работы: Использование клеточных технологий в медицине, искусственная кожа. Основные вехи развития технологии выращивания органов. Этические аспекты использования стволовых клеток.

*Практические занятия:*

Стволовые клетки. Плюрипотентные стволовые клетки. Стволовые клетки в регенеративной медицине.

Тема 11. Современная биотехнология, создание и производство фармакологических препаратов. Организация микробиологических процессов в биотехнологии и методы получения бактериальных препаратов. Генная инженерия в промышленной биотехнологии фармацевтических препаратов. Иммунобиотехнология лекарственных средств.

Задания для самостоятельной работы: Принципы организации производства лекарственных средств. Получение антибиотиков из растительных и животных клеток. Синтез инсулина. Получение, с использованием метода генной инженерии, вакцин, защищающих от вирусных инфекций. Разработка кровезаменителей.

*Практические занятия:*

Биотехнология в решении проблемы охраны здоровья

Тема 12. Инновационные пищевые биотехнологии. Основные направления использования нанотехнологий в пищевой промышленности. Изменения физико-химических свойств продуктов в нанотехнологиях. Генно-модифицированные организмы и источники в пищевых продуктах. Основные направления генетической модификации продуктов растительного и животного происхождения.

Задания для самостоятельной работы: Риски нанотехнологий в пищевой индустрии. Маркировка нанопродуктов. Нормативные документы, регламентирующие оборот пищевых нанопродуктов.. Государственная регистрация ГМО -продуктов и маркировка. Инновационная упаковка для пищевой продукции

*Практические занятия:*

Нанотехнологии в пищевой промышленности: получение и исследование тонких пищевых дисперсий

*Лабораторные занятия:*

Количественное определение присутствия ГМО в продуктах питания методом ПЦР -4 часа.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения: учебное пособие для вузов / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 232 с. — ISBN 978-5-507-49176-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380735>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кыдралиева, К.А. 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>. — Режим доступа: для авториз.

3. Киселева, О. В. Биотехнология пищевого белка: учебное пособие / О. В. Киселева, В. В. Тарнопольская, П. В. Миронов. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 92 с. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195120>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Матвеев, А. В. Промышленная биотехнология: Практикум: учебное пособие / А. В. Матвеев, Л. Е. Гребенкина, Е. С. Олейник. — Москва: РТУ МИРЭА, 2024. — 167 с. — ISBN 978-5-7339-2115-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405197>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья: учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-8337-2. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175152>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология: учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179623>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии / В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004- 296с. – Текст: непосредственный.

2. Егоров, Т.А. Основы биотехнологии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 208 с. – Текст: непосредственный.

3. Иванова, Л. А. и др. Пищевая биотехнология. Переработка растительного сырья [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова ; ред. И. М. Грачева. - М: КолосС, 2008. - 472 с. – Текст: непосредственный.

4. Кожухова, А. В. Экологическая биотехнология [Текст]: метод. пособие, тест. задания / сост. А. В. Кожухова. - Владикавказ: ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2008. – Текст: непосредственный.

5. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов [Текст]: учебник для вузов / О. Я. Мезенова [и др.] ; под ред. О. Я. Мезеновой. - СПб: Лань, 2013. - 416 с. – Текст: непосредственный.

#### 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

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

1. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» [www.book.ru](http://www.book.ru)
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Современные проблемы биотехнологии» по направлению 19.04.01 – «Биотехнология»:

- учебная аудитория №12.2.2 для проведения занятий лекционного типа площадью 72,4 м<sup>2</sup> расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена: специализированная мебель на 66 посадочных места, наглядными материалами и проектором.

- лаборатория биотехнологии 42,6 м<sup>2</sup> расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена специализированной мебель на 20 посадочных места, лабораторным оборудованием: современное контрольно-измерительное оборудование (рН-метры, электронные термометры, микроскопы), современное производственное оборудование (хлебопечки, браго-перегонные аппараты, термостаты, автоклавы, ферментеры)

-Компьютерный класс, оснащенный мультимедийной техникой (проектор, музыкальные колонки, лазерная указка, презентер, пульт дистанционного управления).

#### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

##### 6.1 Перечень вопросов к экзамену.

1. Цель и задачи дисциплины.
2. Особенности развития исследований и коммерциализации биологических технологий.
3. Современные направления познания в области биотехнологии,
4. Технологические аспекты биотехнологии;
5. Морально-этические проблемы в контексте развития биотехнологий;
6. Экологические проблемы промышленной биотехнологии;
7. Юридические или правовые сложности биотехнологической деятельности;
8. Экономические особенности биотехнологических производств (Венчурный бизнес).
9. Общие принципы конструирования новых организмов для биотехнологии;
10. Доставка рекомбинантной ДНК в клетку;
11. Трансгенные микроорганизмы и клеточные культуры;
12. Трансгенные растения и животные как биореакторы целевых продуктов;
13. Трансгенные животные: технологии получения.
14. Методы молекулярной диагностики;

15. Основы молекулярной терапии;
16. Закон о клонировании человека.
17. Научные основы биоинженерии;
18. Биоинженерное оборудование для концентрирования и сушки целевых продуктов биосинтеза.
19. Современные успехи геномики. Трансгенные организмы.
20. Выделение и анализ плазмидной ДНК из бактериальных клеток.
21. Выделение плазмидной ДНК.
22. Анализ полученных препаратов плазмидных ДНК с помощью
23. электрофореза в агарозном геле.
24. Рестрикционный анализ полученного препарата плазмидной ДНК.
25. Введение чужеродной ДНК в клетки дрожжей и бактерий.
26. Количественное определение присутствия ГМО в продуктах питания методом ПЦР.
27. Экстракция ДНК из образцов и постановка ПЦР.
28. Современные методы молекулярной диагностики.
29. Билюминесцентный твердофазный иммуноферментный анализ.
30. Идентификация индивидуума с помощью генотипирования.
31. Постановка и проведение ПЦР с данными образцами ДНК.
32. Анализ продуктов ПЦР с помощью гель-электрофореза.
33. Культура растительных клеток и тканей.
34. Технология микрклонального размножения растений. Техника культивирования и задачи разных этапов микрклонального размножения растений. Условия культивирования.
35. Индукция возникновения адвентивных почек непосредственно на тканях экспланта.
36. Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля.
37. Микроразмножение картофеля черенкованием побегов.
38. Современные методы исследования целевых продуктов.
39. Выделение целевого продукта на примере биоразрушаемого биопластика.
40. Изучение распределения молекулярных масс биопластиков методом гель-фильтрации.
41. Инженерные основы биотехнологии.
42. Целевые продукты биотехнологии: рекомбинантные ДНК, генно-инженерные белки, моноклональные антитела, съедобные вакцины, антитела, биоматериалы.
43. Рынок новейших биотехнологических препаратов и продуктов, его структура и динамика.
44. Социальные, законодательные и этические вопросы современной промышленной биотехнологии.
45. Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий.
46. Новейшие достижения в области биотехнологии: трансгенные организмы и продуценты, геномика и протеомика, медицинская биотехнология, новые биоматериалы.
47. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека в условиях возрастающей антропогенной нагрузки.
48. Новые методы селекции – сочетание молекулярных и традиционных методов.
49. Трансгенные микроорганизмы. Проблемы экспрессии чужеродных генов. Стабилизация целевых продуктов в клетке.
50. Конструирование секретирующих организмов. Дрожжи – старый и новый организм в биотехнологии. Дрожжевые системы экспрессии. Клетки насекомых и бакуловирусы для синтеза целевых белков.
51. Трансгенные растения и животные как биореакторы целевых продуктов. Конструирование трансгенных растений.
52. Биопродукция ценных для промышленности и медицины органических соединений в растениях и растительных клетках.
53. Технологии создания трансгенных животных. Получение улучшенных пород животных.
54. Молекулярная генетика человека и новейшие генетические методы медицинской диагностики и терапии. Генетическое сцепление и картирование генов.
55. Физическое картирование генома человека. Программа генома человека.
56. Проблемы современной медицинской диагностики. Методы молекулярной диагностики: возможности, эффективность. Состояние мирового рынка диагностических тестов.
57. Методы иммунодиагностики – основные закономерности и разнообразие. Иммуноферментный анализ. Моноклональные антитела. Гибридная технология.

58. Биоломинесцентные маркеры. Методы ДНК-диагностики – основные закономерности и разнообразие. Получение зондов (химический синтез и клонирование). Использование биоломинесцентных белков в качестве репортеров.
59. Генная терапия человека. Генная терапия ex vivo и in vivo. Вирусные и невирусные системы доставки генов.
60. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов: синтез и применение «антисмысловых РНК» и «антисмысловых» олигонуклеотидов и «пролекарств».
61. Рибозимы как лекарственные средства. Генная терапия соматических клеток и клеток зародышевой линии.
62. Клонирование человека. Этика и политика в области генной терапии человека.
63. Роль культуры ткани в биотехнологии растений.
64. Основные этапы в истории развития методов культуры изолированных клеток, тканей и органов растений.
65. Типы каллусов и способы их получения. Факторы, определяющие генетическую нестабильность каллусных клеток
66. Соматическая изменчивость и ее практическое использование.
67. Культура протопластов. Соматическая гибридизация.
68. Культура изолированных протопластов.
69. Культура клеточных суспензий и одиночных клеток (способы получения, назначение, примеры).
70. Культура гаплоидных тканей (способы получения, назначение, примеры).
71. Освоение новых материалов – актуальное направление критических технологий XXI века. Потребности в полимерных материалах. Биопластики – экологическая альтернатива синтетическим полимерам.
72. Мировые тенденции развития индустрии разрушаемых биопластиков. Проблемы синтеза биопластиков и обоснованность наращивания темпов прироста производств.
73. История появления и применения биопластиков. Факторы, влияющие на стоимость биопластиков и возможность расширения областей применения.
74. Методы исследования базовых свойств биопластиков. Области и потенциал рыночных продуктов.
75. Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта. Сепарация клеток: флотация, фильтрация, центрифугирование.

## 6.2 Перечень тестовых заданий.

### Задание №1

1. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
  - а) лизоцим
  - б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
  - г) папайи
2. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:
  - а) только в природных условиях
  - б) только в искусственных условиях
  - в) в природных и искусственных условиях
  - г) при развитии патологического процесса
3. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры в:
  - а) лаг-фазе
  - б) фазе ускоренного роста
  - в) логарифмической фазе
  - г) фазе замедленного роста
4. Преимущество получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:
  - а) простота оборудования
  - б) экономичность
  - в) качество сырья
  - г) снятие этических проблем
5. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию
  - б) предотвращает их слияние
  - в) повышает стабильность суспензии
  - г) предотвращает микробное заражение
6. Преимуществом генноинженерного инсулина является:
- а) высокая активность
  - б) меньшая аллергенность
  - в) меньшая токсичность
  - г) большая стабильность
7. Фермент лигаза используется в генной инженерии, поскольку:
- а) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
  - б) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
  - в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
  - г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
8. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:
- а) высокая концентрация нуклеаз
  - б) невозможность репликации плазмид
  - в) отсутствие транскрипции
  - г) невозможность сплайсинга
9. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:
- а) растительных тканей
  - б) актиномицетов
  - в) животных тканей
  - г) зубактерий
10. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:
- а) включения вектора в клетки хозяина
  - б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
  - в) включения «рабочего гена» в вектор
  - г) повышения стабильности вектора

#### Задание №2

1. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:
- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
  - б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
  - в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
  - г) гидрофобное взаимодействие липидов
2. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:
- а) только в природных условиях
  - б) только в искусственных условиях
  - в) в природных и искусственных условиях
  - г) при развитии патологического процесса
3. Преимуществом растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток, перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений, является:
- а) большая концентрация целевого продукта
  - б) меньшая стоимость
  - в) стандартность
  - г) более простое извлечение целевого продукта
4. Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря:
- а) совершенствованию методов изоляции генноинженерных рекомбинантов от окружающей среды
  - б) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами
  - в) экспериментально установленной слабой жизнеспособности рекомбинанта
  - г) экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов
5. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
- а) лизоцим
  - б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
6. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:

- а) холоде
  - б) гипертонической среде
  - в) среде с добавлением антиоксидантов
  - г) анаэробных условиях
7. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:
- а) половой совместимостью
  - б) половой несовместимостью
  - в) совместимость не имеет существенного значения
  - г) видоспецифичностью
8. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:
- а) в клетках бактерий
  - б) в клетках дрожжей
  - в) в клетках растений
  - г) в культуре животных клеток
9. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
- а) способствует их слиянию
  - б) предотвращает их слияние
  - в) повышает стабильность суспензии
  - г) предотвращает микробное заражение
10. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:
- а) различиями в каталитической активности
  - б) различным местом воздействия на субстрат
  - в) видоспецифичностью
  - г) высокой стоимостью
- Задание №3
1. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:
- а) растительных тканей
  - б) актиномицетов
  - в) животных тканей
  - г) эубактерий
2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:
- а) размножения клетки
  - б) поддержания жизнедеятельности
  - в) инвазии в ткани
  - г) инактивации антимикробного вещества
3. Протеомика характеризует состояние микробного патогена по:
- а) ферментативной активности
  - б) скорости роста
  - в) экспрессии отдельных белков
  - г) нахождению на конкретной стадии ростового цикла
4. Преимущество получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:
- а) простота оборудования
  - б) экономичность
  - в) качество сырья
  - г) снятие этических проблем
5. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:
- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
  - б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
  - в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
  - г) гидрофобное взаимодействие липидов
6. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:
- а) включения вектора в клетки хозяина
  - б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
  - в) включения «рабочего гена» в вектор

- г) повышения стабильности вектора
7. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:
- а) микроинъекции
  - б) трансформации
  - в) упаковки в липосомы
  - г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах
8. Биотехнологу «ген-маркер» необходим для:
- а) повышения активности рекомбинанта
  - б) образования компетентных клеток хозяина
  - в) модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
  - г) отбора рекомбинантов
9. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
- а) лизоцим
  - б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
  - г) папайи
10. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:
- а) холоде
  - б) гипертонической среде
  - в) среде с добавлением антиоксидантов
  - г) анаэробных условиях

Задание №4

1. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
- а) способствует их слиянию
  - б) предотвращает их слияние
  - в) повышает стабильность суспензии
  - г) предотвращает микробное заражение
2. Преимуществом генноинженерного инсулина является:
- а) высокая активность
  - б) меньшая аллергенность
  - в) меньшая токсичность
  - г) большая стабильность
3. Направление геномики, непосредственно связанное с протеомикой:
- а) структурная
  - б) сравнительная
  - в) функциональная
  - г) формальная
4. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:
- а) большему размеру
  - б) меньшей токсичности
  - в) большей частоте включения
  - г) отсутствию лизиса клетки хозяина
5. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:
- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
  - б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
  - в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
  - г) гидрофобное взаимодействие липидов
6. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:
- а) только в природных условиях
  - б) только в искусственных условиях
  - в) в природных и искусственных условиях
  - г) при развитии патологического процесса
7. Успехи генной инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков. Это объясняется:
- а) более простой структурой белков
  - б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков
  - в) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков

- г) проблемами безопасности производственного процесса
8. Особенностью пептидных факторов роста тканей является:
- а) тканевая специфичность
  - б) видовая специфичность
  - в) образование железами внутренней секреции
  - г) трансформационная активность
9. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
- а) лизоцим
  - б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
  - г) папайи
10. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:
- а) размножения клетки
  - б) поддержания жизнедеятельности
  - в) инвазии в ткани
  - г) инактивации антимикробного вещества
- Задание №5
1. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:
- а) лизоцим
  - б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
  - г) папайи
2. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:
- а) холоде
  - б) гипертонической среде
  - в) среде с добавлением антиоксидантов
  - г) анаэробных условиях
3. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры в:
- а) лаг-фазе
  - б) фазе ускоренного роста
  - в) логарифмической фазе
  - г) фазе замедленного роста
4. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:
- а) стерильность
  - б) токсичность
  - в) аллергенность
  - г) пирогенность
5. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
- а) способствует их слиянию
  - б) предотвращает их слияние
  - в) повышает стабильность суспензии
  - г) предотвращает микробное заражение
6. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:
- а) различиями в каталитической активности
  - б) различным местом воздействия на субстрат
  - в) видоспецифичностью
  - г) высокой стоимостью
7. Субстратами рестриктаз, используемых в генной инженерии, являются:
- а) гомополисахариды
  - б) гетерополисахариды
  - в) нуклеиновые кислоты
  - г) белки
8. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:
- а) установления структуры ДНК
  - б) создания концепции гена

- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена
  - г) полного секвенирования генома у ряда организмов
9. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:
- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
  - б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
  - в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
  - г) гидрофобное взаимодействие липидов

10. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- в) включения «рабочего гена» в вектор
- г) повышения стабильности вектора

Задание №6

1. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов

2. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:

- а) различиями в каталитической активности
- б) различным местом воздействия на субстрат
- в) видоспецифичностью
- г) высокой стоимостью

3. Моноклональные антитела получают в производстве:

- а) при фракционировании антител организмов
- б) фракционированием лимфоцитов
- в) с помощью гибридов
- г) химическим синтезом

4. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:

- а) в клетках бактерий
- б) в клетках дрожжей
- в) в клетках растений
- г) в культуре животных клеток

5. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- а) лизоцим
- б) «улиточный фермент»
- в) трипсин
- г) папайи

6. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:

- а) холоде
- б) гипертонической среде
- в) среде с добавлением антиоксидантов
- г) анаэробных условиях

7. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:

- а) вискозиметрии
- б) колориметрии
- в) фазово-контрастной микроскопии
- г) электронной микроскопии

8. Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря:

- а) совершенствованию методов изоляции генноинженерных рекомбинантов от окружающей среды
- б) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами
- в) экспериментально установленной слабой жизнеспособности рекомбинанта
- г) экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов

9. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей

- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) зубактерий

10. Преимуществом генноинженерного инсулина является:

- а) высокая активность
- б) меньшая аллергенность
- в) меньшая токсичность
- г) большая стабильность

Задание №7

1. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей
- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) зубактерий

2. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- в) включения «рабочего гена» в вектор
- г) повышения стабильности вектора

3. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:

- а) микроинъекции
- б) трансформации
- в) упаковки в липосомы
- г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах

4. Биотехнологу «ген-маркер» необходим для:

- а) повышения активности рекомбинанта
- б) образования компетентных клеток хозяина
- в) модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
- г) отбора рекомбинантов

5. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию
- б) предотвращает их слияние
- в) повышает стабильность суспензии
- г) предотвращает микробное заражение

6. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

- а) размножения клетки
- б) поддержания жизнедеятельности
- в) инвазии в ткани
- г) инактивации антимикробного вещества

7. Протеомика характеризует состояние микробного патогена по:

- а) ферментативной активности
- б) скорости роста
- в) экспрессии отдельных белков
- г) нахождению на конкретной стадии ростового цикла

8. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:

- а) стерильность
- б) токсичность
- в) аллергенность
- г) пирогенность

9. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- а) лизоцим
- б) «улиточный фермент»
- в) трипсин
- г) папайи

10. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:

- а) различиями в каталитической активности
- б) различным местом воздействия на субстрат
- в) видоспецифичностью
- г) высокой стоимостью

Задание №8

1. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию
- б) предотвращает их слияние
- в) повышает стабильность суспензии
- г) предотвращает микробное заражение

2. Существование гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

- а) размножения клетки
- б) поддержания жизнедеятельности
- в) инвазии в ткани
- г) инактивации антимикробного вещества

3. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов:

- а) вискозиметрии
- б) колориметрии
- в) фазово-контрастной микроскопии
- г) электронной микроскопии

4. Особенностью пептидных факторов роста тканей является:

- а) тканевая специфичность
- б) видовая специфичность
- в) образование железами внутренней секреции
- г) трансформационная активность

5. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов

6. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- в) включения «рабочего гена» в вектор
- г) повышения стабильности вектора

7. Фермент лигаза используется в генной инженерии, поскольку:

- а) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
- б) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
- в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора
- г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки

8. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:

- а) большему размеру
- б) меньшей токсичности
- в) большей частоте включения
- г) отсутствию лизиса клетки хозяина

9. Аукусины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей
- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) зубактерий

10. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:

- а) только в природных условиях
- б) только в искусственных условиях
- в) в природных и искусственных условиях

г) при развитии патологического процесса

Задание №9

1. Понятие «липкие концы» генной инженерии отражает:

- а) комплементарность нуклеотидных последовательностей
- б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
- в) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
- г) гидрофобное взаимодействие липидов

2. «Ген-маркер» необходим в генной инженерии для:

- а) включения вектора в клетки хозяина
- б) отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор
- в) включения «рабочего гена» в вектор
- г) повышения стабильности вектора

3. Субстратами рестриктаз, используемых в генной инженерии, являются:

- а) гомополисахариды
- б) гетерополисахариды
- в) нуклеиновые кислоты
- г) белки

4. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:

- а) высокая концентрация нуклеаз
- б) невозможность репликации плазмид
- в) отсутствие транскрипции
- г) невозможность сплайсинга

5. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:

- а) растительных тканей
- б) актиномицетов
- в) животных тканей
- г) эубактерий

6. Преимуществом генноинженерного инсулина является:

- а) высокая активность
- б) меньшая аллергенность
- в) меньшая токсичность
- г) большая стабильность

7. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры в:

- а) лаг-фазе
- б) фазе ускоренного роста
- в) логарифмической фазе
- г) фазе замедленного роста

8. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:

- а) в клетках бактерий
- б) в клетках дрожжей
- в) в клетках растений
- г) в культуре животных клеток

9. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:

- а) способствует их слиянию
- б) предотвращает их слияние
- в) повышает стабильность суспензии
- г) предотвращает микробное заражение

10. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:

- а) размножения клетки
- б) поддержания жизнедеятельности
- в) инвазии в ткани
- г) инактивации антимикробного вещества

Задание №10

1. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:

- а) лизоцим

- б) «улиточный фермент»
  - в) трипсин
  - г) химотрипсин
2. Преимуществом генноинженерного инсулина является:
- а) высокая активность
  - б) меньшая аллергенность
  - в) меньшая токсичность
  - г) большая стабильность
3. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:
- а) половой совместимостью
  - б) половой несовместимостью
  - в) совместимость не имеет существенного значения
  - г) видоспецифичностью
4. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:
- а) стерильность
  - б) токсичность
  - в) аллергенность
  - г) пирогенность
5. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
- а) способствует их слиянию
  - б) предотвращает их слияние
  - в) повышает стабильность суспензии
  - г) снижает возможность микробного заражения
6. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном - продукт, необходимый для:
- а) размножения клетки
  - б) поддержания жизнедеятельности
  - в) инвазии в ткани
  - г) инактивации антимикробного вещества
7. Преимуществом растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток, перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений, является:
- а) большая концентрация целевого продукта
  - б) меньшая стоимость
  - в) стандартность
  - г) более простое извлечение целевого продукта
8. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:
- а) высокая концентрация нуклеаз
  - б) невозможность репликации плазмид
  - в) отсутствие транскрипции
  - г) невозможность сплайсинга
9. Ауксины - термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:
- а) растительных тканей
  - б) актиномицетов
  - в) животных тканей
  - г) эубактерий
10. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении в:
- а) холоде
  - б) гипертонической среде
  - в) среде с добавлением антиоксидантов
  - г) анаэробных условиях