

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2025 12:14:20
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)
Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

УТВЕРЖДЁН

на заседании кафедры общей биологии и
биоэкологии

Протокол от «27» августа 2025 г. № 1

Заведующий кафедрой

 Гордеев М.И./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине

СНОВЫ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биомедицинские технологии и генетика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва

2025

Авторы-составители:

Гордеев М.И., доктор биологических наук, профессор

Москаев А.В., кандидат биологических наук, доцент

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы генной инженерии» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 920.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-3. Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.
СПК-1. Способен участвовать в работах (проектах) на биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>знать:</i> - теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - генетические механизмы генной инженерии; <i>уметь:</i> - демонстрировать базовые представления о генетических механизмах; - анализировать актуальные проблемы генной инженерии; - давать оценку научным достижениям и технологиям в области генной инженерии, возможности применять их в практической деятельности;	Опрос и собеседование. Презентации. Реферат. Тестирование.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания реферата. Шкала оценивания тестирования.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>знать:</i> - теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - генетические механизмы генной инженерии; <i>уметь:</i> - демонстрировать базовые представления о генетических механизмах; - анализировать актуальные проблемы генной инженерии; - давать оценку научным достижениям и технологиям в области генной инженерии, возможности применять их в практической деятельности;	Опросы и собеседование. Тестирование. Презентация.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания презентации.

			вые представления о генетических механизмах; - анализировать актуальные проблемы генной инженерии; - давать оценку научным достижениям и технологиям в области генной инженерии, возможности применять их в практической деятельности; <i>владеть:</i> - основным понятийным аппаратом в области генной инженерии; - основными методами изучения генетических механизмов, запускающих процесс канцерогенеза; - навыками применения в профессиональной деятельности технологий и современных достижений генной инженерии;		оценивания презентации. Шкала оценивания тестирования.
СПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	<i>знать:</i> - теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - нормативную документацию; <i>уметь:</i> - демонстрировать базовые представления о процессе и генетических механизмах изменения геномов; - анализировать актуальные проблемы генной инженерии; - давать оценку научным достижениям и технологиям в области генной инженерии; - использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, оценивать канцерогенную опасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств;	Опрос и собеседование. Презентации. Реферат. Тестирование.	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания реферата. Шкала оценивания тестирования.
	Продвину-	1. Работа на	<i>знать:</i>	Опрос и	Шкала

	тый	учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	- теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - нормативную документацию; <i>уметь:</i> - демонстрировать базовые представления о процессе и генетических механизмах изменения геномов; - анализировать актуальные проблемы генной инженерии; - давать оценку научным достижениям и технологиям в области генной инженерии; - использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, оценивать канцерогенную опасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств; <i>владеть:</i> - основным понятийным аппаратом в области генной инженерии; - представлениями о защите организма от воздействия канцерогенов и профилактике сопутствующих заболеваний; - навыками использования нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать канцерогенную опасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств.	собеседование. Тестирование. Презентация.	оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания тестирования.
--	-----	---	--	--	--

Шкала оценивания опроса и собеседования

Показатель	Баллы
Свободное владение материалом	5
Достаточное усвоение материала	3 – 4
Поверхностное усвоение материала	1 – 2

Неудовлетворительное усвоение материала	0
---	---

Максимальное количество баллов – 30 (по 5 баллов за каждый опрос).

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения – «отлично»	16–20
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения – «хорошо».	10–15
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы – «удовлетворительно»	4–9
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию – «неудовлетворительно»	0–3

Максимальное количество баллов – 20

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы уместно (презентация иллюстрирует, а не дублирует доклад; выдержана в едином стиле; оптимизировано количество слайдов).	8 – 10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны единичные незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (переизбыток текстовой информации; стилистические ошибки; количество слайдов не оптимально).	5 – 7
Представляемая информация относительно систематизирована, логическая связь неявная. Проблема раскрыта не полностью. Имеются отдельные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, дублирующая; презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации; количе-	3 – 4

ство слайдов недостаточно или презентация перегружена).	
Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Имеется ряд грубых ошибок при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации).	0 – 2

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы
80–100% – «отлично»	8–10
60–80% – «хорошо»	6–7
30–50% – «удовлетворительно»	3–5
0–20% правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно»	0-2

Максимальное количество баллов – 20 (по 10 баллов за каждый тест).

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов для опроса и собеседования

1. Разделы генетической инженерии и этапы их становления.
2. Генетическая роль ДНК.
3. Работы Жакоба в предыстории генетической инженерии.
4. Этапы становления генетической инженерии.
5. Разделы генетической инженерии.
6. Основные этапы генно-инженерных работ.
7. Получение генов, включение генов в состав вектора, перенос генов в клетки-реципиенты, амплификация и экспрессия клонируемых гомологичных и гетерологичных генов
8. Маркерные системы у растений.
9. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов.
10. Наследование чужеродных генов у трансгенных растений.
11. Фенотипическая и технологическая характеристика трансгенных растений.
12. Испытание трансгенных растений в открытом грунте.
13. Экспресс-диагностика, анализ и оценка генетически реконструированного материала
14. Технология моноклональных тел и методы ее улучшения
15. Серологические тесты.
16. Иммунологические тесты. Эффективность их применения
17. Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений
18. Возможность интеграции адаптивной системы селекции и генетической инженерии.
19. Возможность различия генотипов и паспортизация сортов с использованием современных методов (изоферментный анализ, одномерный и двумерный электрофорез. Рестри-кация ДНК и др.).
20. Практические аспекты генной инженерии.

21. Современные проблемы и основы практического использования достижений генной инженерии.
22. Получение и опыт применения растительных генмодифицированных объектов.
23. Свойства, влияние на качество пищевых систем и продуктов питания
24. Трансгенные растения. Трансгенные животные.
25. Метод ПЦР (метод полимеразной цепной реакции). ПЦР в реальном времени (Real-Time-PCR)
26. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном геле. Рестриктивный анализ ДНК

Примерные темы рефератов

1. История развития метода культивирования тканей и клеток высших растений.
2. Питательные среды, используемые для культивирования изолированных клеток и тканей.
3. Понятие о каллусной ткани. Функции растительных каллусных тканей. Виды каллусных тканей и их особенности.
4. Методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей.
5. Получение и культивирование протопластов растительных клеток.
6. Индукция и реализация программы развития *in vitro* от клетки к растению.
7. Стабильность и вариабельность геномов растительных клеток *in vitro*.
8. Практическое использование клеточной инженерии растений.
9. Образование гибридов растений путём слияния протопластов.
10. Проблемы и перспективы генетической инженерии растений.
11. Векторы, используемые в генетической инженерии растений.
12. Биологическая фиксация азота и генетическая инженерия.
13. Мировоззренческие и социально-этические аспекты генетической
14. инженерии.
15. Способы увеличения продуктивности производственных штаммов
16. микроорганизмов

Примерные тестовые задания

1. Введение рекомбинантных плазмид в бактериальные клетки – это:
 - а) лигирование;
 - б) скрининг;
 - в) трансформация;
 - г) рестрикция.
2. Введение рекомбинантных плазмид в эукариотические клетки – это:
 - а) лигирование;
 - б) трансфекция
 - в) трансформация;
 - г) рестрикция.
3. Лигирование – это:
 - а) отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущий нужный ген человека;
 - б) введение рекомбинантных плазмид в бактериальную клетку;
 - в) разрезание ДНК человека и плазмиды ферментом рестрикционной эндонуклеазой;
 - г) включение фрагментов ДНК человека в плазмиды и сшивание «липких» концов.

4. Совокупность методов, позволяющих путем операций *in vitro* переносить информацию из одного организма в другой – это:
- а) хромосомная инженерия;
 - б) генная инженерия;
 - в) клеточная инженерия;
 - г) гетерозис.
5. Генная инженерия зародилась в:
- а) 1970 г.;
 - б) 1972 г.;
 - в) 1974 г.;
 - г) 1982 г.
6. Участок ДНК, в котором записана информация о первичной структуре белка:
- а) ген;
 - б) геном;
 - в) локус;
 - г) хромосома.
7. Отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущие нужный ген человека:
- а) лигирование;
 - б) скрининг;
 - в) трансформация;
 - г) рестрикция.
8. Рестрикция – это:
- а) отбор клонов трансформированных бактерий, содержащих плазмиды, несущие нужный ген человека;
 - б) введение бактериальных плазмид в бактериальную клетку;
 - в) разрезание ДНК человека и плазмиды ферментом рестрикционной эндонуклеазой;
 - г) включение фрагментов ДНК человека в плазмиды и сшивание «липких» концов.
9. Цели генной инженерии:
- а) преодоление межвидовых барьеров;
 - б) передача отдельных наследственных признаков одних организмов другим;
 - в) способность нарабатывать «человеческие» белки;
 - г) а + б + в.
10. Основоположником генной инженерии по праву считают:
- а) Вернера Арбера
 - б) Пола Берга
 - в) Дэвида Балтимора
 - г) Говарда Темина.
11. Плазмида – это:
- а) и-РНК бактерий
 - б) к-ДНК
 - в) двухцепочечная кольцевая ДНК
 - г) рестриктаза

12. Первым объектом генной инженерии стала
- a) E.coli
 - б) S.cerevisae
 - в) B.subtilis
13. В качестве вектора для введения чужого гена в прокариотическую клетку используют
- а) плазмиды
 - б) ДНК хлоропластов и митохондрий
 - в) Вирионы
 - г) вирус SV-40
14. В состав вектора на основе вируса не входят последовательности, отвечающие за
- а) Вирулентность
 - б) способность к репликации
 - в) маркерный признак
 - г) патогенность
15. При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК
- а) тупой-липкий
 - б) липкий-липкий
 - в) тупой-тупой
16. При коннекторном методе происходит сшивание концов ДНК
- а) тупой-липкий
 - б) липкий-липкий
 - в) тупой-тупой
17. Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы
- а) одноименные липкие
 - б) разноименные липкие
 - в) тупые
18. Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы
- а) одноименные липкие
 - б) тупой и липкий
 - в) тупые
19. Фермент концевая трансфераза применяется при сшивании концов
- а) одноименных липких
 - б) разноименных липких
 - в) Тупых
 - г) тупого и липкого
20. Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом
- а) Лигазой
 - б) Метилазой
 - в) Рестриктазой
 - г) Транскриптазой

Примерные темы презентаций

1. Основные этапы развития селекции растений

2. Основные этапы развития селекции животных
3. Учение о сорте растений
4. Учение о породе животных
5. Отбор как метод селекции (массовый, индивидуальный, сиб-селекция, метод половинок, отбор по потомству и т.д.)
6. Мутагенез в селекции растений
7. Мутагенез в селекции микроорганизмов
8. Отдаленная гибридизация в селекции растений
9. Отдалённая гибридизация в селекции животных
10. Соматическая гибридизация. Надежды и реальность.
11. Соматическая изменчивость как метод селекции растений.
12. Гиногенез, история метода.
13. Андрогенез. История метода
14. Управление полом
15. ЦМС. История открытия.
16. Гетерозис, история открытия.
17. Значение трудов Н.И.Вавилова в развитии селекции.
18. Клонирование животных, этические аспекты.

Примерные вопросы к зачету

1. Основные понятия генетической инженерии.
2. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК.
3. Тонкая структура гена. Получение генов.
4. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы).
5. Векторные молекулы.
6. Строение и биологические функции плазмид.
7. Клонирование и идентификация клонированных ДНК.
8. Определение нуклеотидной последовательности по Максому-Гилберту, Сэнджеру.
9. Генетическая инженерия промышленно важных микроорганизмов. Конструирование штаммов-продуцентов.
10. Использование генетической инженерии в растениеводстве.
11. Основные понятия клеточной инженерии.
12. Получение клеточного материала. Питательные среды, кривые роста.
13. Особенности и виды каллусной ткани.
14. Получение культивируемых каллусных клеток. Образование первичного каллуса.
15. Методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей.
16. Получение и культивирование протопластов растительных клеток.
17. Культивирование одиночных клеток. Понятие о «кормящем слое» или ткани-«няньке».
18. Культура клеточных суспензий.
19. Индукция и реализация программы развития *in vitro* от клетки к растению. Морфогенез в каллусных тканях.
20. Практическое использование клеточной инженерии растений

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах:

- Реферат – 20 баллов;
- Опрос и собеседование – 30 баллов;

- Презентация – 10 баллов;
- Тестирование – 20 баллов;
- Зачет – 20 баллов.

Шкала оценивания зачета

Критерий оценивания	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	16 – 20
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров.	11 – 15
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	6 – 10
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайнеслабое знание программного материала.	0 – 5

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентом по текущему контролю и промежуточной аттестации	Оценка в традиционной системе
41 - 100	Зачтено
0 - 40	Не зачтено