Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано
и.о. декана факультета
«02» 06 2023 г.
_____
/Алексеев А. Г./

Рабочая программа дисциплины

Основы генной инженерии

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль:
Генетика, микробиология и биотехнология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией Факультета естественных наук
Протокол «02» 06 2023 г. № 6
Председатель УМКом_____
/Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой общей биологии и биоэкологии
Протокол от «29» 05 2023 г. № 10
Зав. кафедрой_____
/Гордеев М. И./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Гордеев М.И., доктор биологических наук, профессор

Москаев А.В., кандидат биологических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Основы генной инженерии» составлена 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) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 19
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Основы генной инженерии» является изучение основ генной, генетической, клеточной инженерии и молекулярного моделирования

Задачи дисциплины:

освоить терминологию, используемую в генетической и клеточной инженерии;

изучить технологии создания рекомбинантных ДНК, трансформации и молекулярного клонирования;

изучить технологию культивирования изолированных клеток и тканей;

рассмотреть практические пути использования рекомбинантных ДНК и культур клеток и тканей.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-1. Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала.

ДПК-4. Способен реализовать преподавание по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Для освоения дисциплины студенты используют знания, полученные в процессе изучения следующих дисциплин: «Зоология», «Энтомология», «Молекулярная биология», «Биотехнология», «Популяционная генетика», «Микробиологические аспекты охраны здоровья человека», «Медицинская генетика», «Основы мутагенеза и генотоксикологии», «Генетика», «Биология размножения и развития». Дисциплина «Основы генной инженерии» может быть использована для освоения таких дисциплин как «Наномедицинские технологии», «Генетические аспекты охраны здоровья человека», «Основы онкогенетики».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	42,2
Лекции	14
Лабораторные занятия	28
из них, в форме практической подготовки	4
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	22
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачёт в 8 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Основные принципы и этапы генной инженерии. Терминология и основные понятия генной инженерии. История генной инженерии.	2	4	2
Тема 2. Ферменты генной инженерии. Эндонуклеазы рестрикции. Изменчивость фага λ, контролируемая хозяином. Рестрикция-модификация фаговой ДНК в бактериальных клетках. Участок узнавания эндонуклеазы рестрикции на молекуле ДНК. Липкие и тупые концы фрагментов ДНК, генерируемые эндонуклеазами рестрикции. Изошизомеры. Методы поиска штаммов, продуцирующих эндонуклеазы рестрикции.	2	4	2
Тема 3. Принципы конструирования рекомбинантных организмов. Методы конструирования рекомбинантных молекул ДНК. Коннекторный и рестриктазно-лигазный методы. Линкерные молекулы и их использование при конструировании рекДНК. Применение полимеразной цепной реакции в извлечении и клонировании фрагментов ДНК. Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Компетентность клеток физиологическая и индуцированная. Трансфекция. Трансформация генетическая. Методы отбора гибридных клонов бактериальных клеток. Функциональная комплементация мутаций. Гибридизация нуклеиновых кислот in situ. Радиоиммуноанализ белков in situ.	2	4	
Тема 4. Генно-инженерные системы грамотрицательной бактерии Escherichia coli и грамположительной бактерии Bacillus subtilis. Методы введения плазмидных и фаговых молекул ДНК в клетки бактерий. Молекулярные векторы. Экспрессия чужеродных генов в бактериальных клетках. Стабильность внехромосомных молекул ДНК в клетках бактерий.	2	4	
Тема 5. Генно-инженерная система дрожжей Saccharomyces cerevisiae. Генетическая организация дрожжей-сахаромицетов. Плазмиды дрожжей, их молекулярно-генетическая структура. Плазмидная трансформация клеток дрожжей. Получение сферопластов. Индукция компетентности клеток дрожжей. Молекуляр-	2	4	

ные векторы дрожжей-сахаромицетов. Клонирование чужеродных генов к клетках дрожжей.			
Тема 6.. Генная инженерия культивируемых клеток млекопитающих. Методы переноса молекул ДНК в клетки животных. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих. Генетическая трансформация клеток млекопитающих. Эписомные векторы генетической трансформации. Молекулярные векторы на основе вирусов.	2	4	
Тема 7. Трансгенные растения и животные. Методы получения трансгенных растений. Бинарная векторная система агробактерий. Прямой перенос трансгенов в растения. Съедобные вакцины. Транспластомные растения. Методы создания трансгенных животных. Нокаутные животные. Тканеспецифичная и индуцируемая экспрессия трансгенов в организме животных. Подходы и перспективы генной терапии.	2	4	
	14	28	4

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1**.** Основные принципы и этапы генной инженерии.	Поиск заданной нуклеотидной последовательности ДНК в Genbank и подбор праймеров для его амплификации.	2
Тема 2. Ферменты генной инженерии.	Поиск сайтов рестрикции в нуклеотидной последовательности при помощи программы MapDraw.	2

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчётности
Тема 1. Основные принципы и этапы генной инженерии.	История возникновения, развития генной инженерии и клонирования. Объекты генной инженерии. Важнейшие открытия в биохимии и молекулярной биологии, лежащие в основе методов генной инженерии.	4	Самостоятельное исследование, работа с литературой	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование

Тема 2. Ферменты генной инженерии.	Биохимическая основа методов генной инженерии-	4	Самостоятельное исследование, работа с литературой	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
Тема 3. Принципы конструирования рекомбинантных организмов	Плазмида. Понятие вектор. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы	4	Самостоятельное исследование, работа с литературой	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
Тема 4. Генно-инженерные системы грамотрицательной бактерии Escherichia coli и грамположительной бактерии Bacillus subtilis.	Стратегия клонирования генов прокариот и эукариот: химико-ферментативный синтез генов, ферментный синтез сложных генов.	4	Самостоятельное исследование, работа с литературой	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
Тема 5. Генно-инженерная система дрожжей Saccharomyces cerevisiae.	Клонотеки. Основы клонирования: дрожжей, растений, животных и человека	2	Самостоятельное исследование, работа с литературой	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
Тема 6. Генная инженерия культивируемых клеток млекопитающих.	Клонирование эмбрионов и стволовые клетки: свойства стволовых клеток, методы получения стволовых клеток. Трансплантация и клонирование.	2	Самостоятельное исследование, работа с литературой	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
Тема 7. Трансгенные растения и животные.	Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.	2	Самостоятельное исследование, работа с литературой	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Опрос и собеседование
Итого		22			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-1. Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

ДПК-4. Способен реализовать преподавание по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. 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-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	*знать:* - теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - генетические механизмы генной инженерии; *уметь:* - 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.	*знать:* - теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - генетические механизмы генной инженерии; *уметь:* - 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	Опроса и собеседование. Тестирование. Презентация. Практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания тестиров

			деятельности; *владеть:* - 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;		ания. Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-4	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	*знать:* - теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - нормативную документацию; *уметь:* - 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.
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.	*знать:* - теоретические основы и достижения современной генной инженерии; - нормативную документацию; *уметь:* - демонстрировать базовые представления о процессе и генетических механизмах изменения гено-	Опрос и собеседование. Тестирование. Презентация. Практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания презента

			мов; - 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; *владеть:* - 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.		ции. Шкала оценивания тестирования. Шкала оценивания практической подготовки

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 – 20 (по 5 баллов за каждый опрос).

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы

Содержание соответствуют 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 *PowerPoint* использованы уместно (презентация иллюстрирует, а не дублирует доклад; выдержана в едином стиль; 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 *PowerPoint* (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 *PowerPoint* (информация в основном текстовая, дублирующая; презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации; количество слайдов недостаточно или презентация перегружена).	3 – 4

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 *PowerPoint* (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).

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Высокая активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве не менее 3	5
Средняя активность на практической подготовке, выполнены лабораторные исследования в количестве от 1 до 3	2
Низкая активность на практической подготовке, лабораторное исследование не выполнялось	0

Максимальное количество баллов – 10 (по 5 баллов за каждую пройденную практическую подготовку).

5.3. 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

Задание на практическую подготовку

1. Поиск заданной нуклеотидной последовательности ДНК в Genbank и подбор праймеров для его амплификации.
2. Поиск сайтов рестрикции в нуклеотидной последовательности при помощи программы MapDraw.

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. Рестрикация 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. Рестриктный 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) преодолевание 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) Девида 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
    а) 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. Сомаклональная 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 Максаму-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

5.4. 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:

- Практическая подготовка - 10 баллов;
- Реферат – 20 баллов;
- Опрос и собеседование – 20 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 программногоматериала.	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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Алексанов, В. В. Экология популяций и сообществ. Экология сообществ: учеб.-метод. пособие для вузов. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 96 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/81273.html
2. Ризниченко, Г. Ю. Динамика популяций : учебное пособие для вузов. — Москва : Юрайт, 2023. — 46 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/520444
3. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов . — Москва : Юрайт, 2023. — 227 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/511929

6.2. Дополнительная литература

1. Биология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 378 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/510542
2. Биология : учебник / под ред. М. М. Азовой. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 712 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970473139.html
3. Биоразнообразие и охрана природы : учебник и практикум для вузов / Е. С. Иванов, А. С. Чердакова, В. А. Марков, Е. А. Лупанов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 247 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/517513
4. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча. — Москва : Юрайт, 2023. — 208 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/511546
5. Несмелова, Н. Н. Экология животных : учебное пособие для вузов. — Москва : Юрайт, 2023. — 121 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/518898
6. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов. — 7-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 539 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/510678
7. Экология : учебник и практикум для вузов / О. Е. Кондратьева [и др.]. — Москва : Юрайт, 2023. — 283 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.urait.ru/bcode/511451

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Документальный фильм «Контрастные океаны» «Oceans of Contrast»; 2011 г., ЮАР. Xvid, 720x400, 25.00fps, 1413kbps. online-docfilm.com/aroundworld/wildlife/2030- kontrastnye-okeany.html.
2. Документальный фильм «Секреты морских глубин» 1998г., США. XviD. http://online-docfilm.com/discovery/dnature/476-sekrety-morskih-glubin.html.
3. Документальный фильм «Самые опасные животные: восьминогие убийцы» 2012 г., США. MPEG-4 Visual, DivX 5, 704 x 400 (16:9), 25,000 кадров/сек, 1601 Кбит/сек, 0.227 бит/пиксель; http://online-docfilm.com/national_geographic/ngnature/1833-samye-opasnye- zhivotnye-vosminogie-ubiycy.html.
4. Документальный фильм «Тайны заливного леса. Национальный парк Дунай» 2011 г., Австрия. 720x432 (1.67:1), 25.000 fps, XviD MPEG-4 ~1794 kbps avg, 0.23 bit/pixel. http://online-docfilm.com/aroundworld/wildlife/2034-tayny-zalivnogo-lesa-nacionalnyy-park- dunay.html.
5. Документальный фильм «Живая Земля» «X-Ray Earth» 2010 г., США. 720x576, 25 fps. http://online-docfilm.com/national_geographic/ngnature/782-zhivaya-zemlya.html.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - http://school-collection.edu.ru
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru
8. Экологический портал: http://www.ecology-portal.ru/
9. Всероссийский экологический портал: http://ecoportal.su/
10. Экологический портал России и стран СНГ: http://ecologysite.ru/

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:
Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных
fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации
www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.