

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный идентификатор документа:

6b5279da4e034bffa679172803da5b7e5b0c92

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 МИНОБРАЗОВАНИЯ 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 <i>in situ</i> . Радиоиммуноанализ белков <i>in situ</i> .	2	4	
Тема 4. Генно-инженерные системы грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> и грамположительной бактерии <i>Bacillus subtilis</i> . 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 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . 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 клеткам 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 отчетности
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 <i>Escherichia coli</i> и грамположительной бактерии <i>Bacillus subtilis</i> .	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 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	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.	<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	Опроса и собеседование. Тестирование. Презентация. Практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания презентации. Шкала оценивания тестиров

			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;		ания. Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-4	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- тый	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 гено-	Опрос и собеседование. Тестирование. Презентация. Практическая подготовка	Шкала оценивания опроса и собеседования. Шкала оценивания презентации

			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; <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.		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 <i>PowerPoint</i> 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 <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; 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 <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).

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. Рестрикция ДНК и др.).
20. Практические аспекты генной инженерии.
21. Современные проблемы и основы практического использования достижений генной инженерии.
22. Получение и опыт применения растительных генномодифицированных 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
- а) *E.coli*
 - б) *S.cerevisiae*
 - 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 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 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

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.