

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М.Джамбулатова»**

Факультет агроэкологии

Кафедра ботаники, генетики и селекции



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

«26» марта 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы генной инженерии»

Направление подготовки 35.03.04 «Агрономия»

Направленность (профиль) подготовки

«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур»

Квалификация - Бакалавр

Форма обучения

Очная


Махачкала, 2024

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки бакалавра 35.03.04 «Агрономия» (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 26.07.2017г. № 699; зарегистрировано 15.08.2017г. №47775) и с учётом зональных особенностей Республики Дагестан.

СОСТАВИТЕЛЬ:

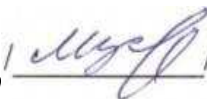
Г.И.Арнаутова, канд. биол. наук, доцент

/  /

(подпись)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
ботаники, генетики и селекции «4» марта 2024 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой М.Г.Муслимов

/  /

(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета
агроэкологии «13» марта 2024 г., протокол № 7.

Председатель методической комиссии А.Ч.Сапукова

/  /

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах
 - 5.2. Тематический план лекций
 - 5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий
 - 5.4. Содержание разделов дисциплины
6. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы
7. Фонд оценочных средств
 - 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
 - 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций
- 7.3. Типовые контрольные задания
 - 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
11. Информационные технологии и программное обеспечение
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучить современную концепцию генной инженерии как междисциплинарного комплекса знаний, связывающего воедино основные положения молекулярной биологии и генетики микроорганизмов.

Задачи дисциплины - получение фундаментальных знаний о структурно-функциональной организации геномов различных микроорганизмов, о принципах, методологии и достижениях генетической инженерии в разных областях современной биологической науки и практическом применении результатов генно-инженерных исследований в биотехнологии, сельском хозяйстве.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ПК-6	Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний:	Раздел 1.			

	ИД-1 ПК-6 Участвует в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений	Раздел 1.	методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений; принципы производства биопрепаратов, биоудобрений, кормовых препаратов для сельского хозяйства	Использовать достижения генной и клеточной инженерии, биотехнологий, ГМО для создания экологически безопасных технологий производства растениеводства	Навыками создания и использования ГМО и ресурсосберегающих биотехнологий для производства экологически безопасных технологий растениеводства
	ИД-2 ПК-6 Владеет методиками проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность и хозяйственную полезность		методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений	Использовать методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений	Навыками использования методов генно-инженерных работ при создании трансгенных растений
	ИД-3 ПК-6 Участвует в описании сорта с заключением о его отличимости от общеизвестных сортов и сортов включаемых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию		методы получения гаплоидных и дигаметоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro	Использовать методы гаплоидных и дигаметоидных форм растений и в селекции	Навыками использования методов гаплоидных и дигаметоидных форм растений и в селекции
ПК-8	Способен применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции ПК-8.1 Имеет базовые представления о основных закономерностях генетики	Раздел 1.	базовые представления об основных закономерностях генетики	проводить статическую обработку результатов измерения количественных признаков	принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью
	ПК-8.2 Имеет базовые представления о современных достижениях селекции		базовые представления об основных закономерностях селекции	решать генетические задачи разных типов	основными методами генетики

	ПК-8.3 Способен применить знания о основных закономерностях генетики и достижениях селекции в экспериментальных исследованиях		базовые представления об современных достижениях генетики и селекции	работать живыми объектами в лаборатории	с основными методами селекции
--	---	--	--	---	-------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.05. «Основы генной инженерии» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: физиология и биохимия растений, цитология, общая генетика, генетика популяций и количественных признаков.

3.1. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин
		1
1.	Преддипломная практика	+
2.	Выполнение и защита ВКР	+

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Общая трудоемкость: часы зачетные единицы	144 4	144 4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	54(12)*	54(12)*
Лекции	18 (4) *	18 (4) *
Семинарские занятия (С)	36(8)*	36(8)*
Самостоятельная работа (СРС), в том числе:	90	90
подготовка к семинарским занятиям	40	40
самостоятельное изучение тем	50	50
Промежуточная аттестация	Зачёт	Зачёт

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Содержание дисциплины
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Вс его час ов	Аудиторные занятия	СТО яте льн ая
-------	-----------------------	------------------------	-----------------------	-------------------------

			Лекции	Семинарские занятия	
1.	Введение. Генная инженерия	144	18(4)*	36(8)*	90
ВСЕГО		144	18(4)*	36(8)*	90

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
Раздел 1. Введение. Генная инженерия		
1.	Введение. Генная инженерия. предмет, цели и задачи.	2(2)*
2.	Ферменты генной инженерии. ДНК – основная целевая молекула в генно-инженерных исследованиях.	2
3.	Методы генной инженерии	2(2)*
4.	Векторная система грамотрицательной бактерии <i>Escherichia coli</i> .	2
5.	Генно инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i>	2
6.	Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.	2
7.	Клонирование сверхкрупных фрагментов ДНК в векторах на основе искусственных хромосом дрожжей (YAC).	2
8.	Методы, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот.	2
9.	Иммунологические методы анализа рекомбинантных клонов.	2
	Всего	18(4)*

5.2. Тематический план семинарских занятий

Очная форма обучения

п/п	кол-во часов	Темы семинарских занятий
Раздел 1. Введение. Генная инженерия		
1.	4(2)*	Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации. Плазмидные гены устойчивости к лекарственным препаратам.

2.	4	Несовместимость плазмид. Плазмиды с узким и широким кругом хозяев. Плазмидные векторы для клонирования в клетках других грам-отрицательных бактерий.
3.	4(2)*	Перенос рекомбинантных плазмид из клеток <i>E.coli</i> в клетки других бактерий с помощью мобилизации конъюгативными плазмидами.
4.	4(2)*	Емкость векторов. Стратегия клонирования в фаговых векторах. Методы селекции против нерекомбинантных родительских фагов. Векторы для отбора промоторов.
5.	4	Прокариотические векторы экспрессии; их структурная организация. Векторы секреции и их структурная организация. Использование различных векторов для секвенирования ДНК, сайт-направленного мутагенеза и картирования геномов.
6.	4(2)*	Стратегия создания библиотек генов: выбор вектора клонирования, выбор рестриктазы для фрагментирования геномной ДНК, условия гидролиза геномной ДНК, фракционирование фрагментов ДНК по размерам.
7.	4	Клонирование сверхкрупных фрагментов ДНК в векторах на основе искусственных хромосом дрожжей (YAC). Клонирование с инсерционной инактивацией.
8.	4	Ген <i>lacZ E.coli</i> как маркер при клонировании: комплементация дефектных генов β -галактозидазы.
9.	4	Способы введения метки в нуклеиновые кислоты. Радиоактивные и нерадиоактивные метки. Методы детекции нуклеиновых кислот.
36(8)*		ВСЕГО

5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Компет енции	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	ПК-6 ПК-8	Введение. Генная инженерия	<p>Введение. Предмет, цели и задачи. Генная инженерия – раздел молекулярной генетики, связанный с целенаправленным созданием новых комбинаций генетического материала. Исторические предпосылки и основные достижения, предопределившие возникновение и быстрое развитие генной инженерии. Основные принципы, на которых базируется генно-инженерная технология. Основные этапы развития генной инженерии. Современная стратегия генной инженерии. Схема типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Использование методологии генной инженерии при решении задач различных областей биологии. Генно-инженерная биотехнология. Использование достижений генной инженерии в сельском хозяйстве и медицине. Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов. Этические проблемы клонирования животных и человека.</p> <p>Ферменты генной инженерии. ДНК – основная целевая молекула в генно-инженерных исследованиях. Закономерности строения и свойства ДНК. Ферменты, используемые в генетической инженерии, модифицирующие ДНК. Рестрикционные эндонуклеазы. Классификация и номенклатура рестриктаз. Специфичность рестриктаз. Использование рестриктаз для конструирования рекомбинантных молекул in vitro. Сайты рестрикции как генетические маркеры. Использование рестриктаз для физического картирования, анализа полиморфизма ДНК, штаммоспецифической характеристики вирусов и бактерий, идентификации плазмид. Использование сайтов рестрикции в качестве точек отсчета при секвенировании. ДНК- и РНК-лигазы фага Т4. ДНК-полимеразы из различных источников; их свойства и применение. ДНК-полимераза I из E.coli. Фрагмент Кленова ДНК-</p>

		<p>полимеразы I. ДНК-полимераза фага Т4. Термостабильные ДНК-полимеразы. Обратные транскриптазы (РНК-зависимые ДНК-полимеразы). Поли (А)-полимеразы. Дезоксирибонуклеазы. Нуклеаза Bal31. Рибонуклеазы. Рибонуклеаза H. Терминальная дезоксирибонуклеотидилтрансфераза. Полинуклеотидкиназа фага Т4. Терминаза фага λ. Щелочные фосфатазы. Топоизомеразы.</p> <p>Методы генной инженерии.</p> <p>Методы конструирования гибридных ДНК in vitro. Векторные молекулы ДНК. Методы введения гибридных ДНК в клетки. Особенности трансформации у разных видов бактерий. Методы отбора гибридных клонов. Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК. Амплификация последовательностей ДНК in vitro.</p> <p>Механизмы репликации плазмид. Плазмиды со строгим и ослабленным контролем репликации. Плазмидные гены устойчивости к лекарственным препаратам.</p> <p>Несовместимость плазмид. Плазмиды с узким и широким кругом хозяев.</p> <p>Плазмидные векторы для клонирования в клетках других грам-отрицательных бактерий. Перенос рекомбинантных плазмид из клеток <i>E.coli</i> в клетки других бактерий с помощью мобилизации конъюгативными плазмидами.</p> <p>Векторная система грамотрицательной бактерии Escherichia coli.</p> <p>Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий. Сферопласты и компетентные клетки. Плазмида pSC101 – первая векторная плазмида. Свойства плазмиды ColE1 и векторов на ее основе (серии векторов pBR и pUC). Векторы внедрения и векторы замещения. Векторы на основе фага лямбда. Космидные вектора. Библиотеки и энциклопедии генов.</p> <p>Емкость векторов. Стратегия клонирования в фаговых векторах. Методы селекции против нерекомбинантных родительских фагов. Векторы для отбора промоторов. Прокариотические векторы экспрессии; их структурная организация. Векторы секреции и их структурная организация. Использование различных векторов для секвенирования ДНК, сайт-направленного мутагенеза и картирования геномов. Стратегия создания библиотек генов: выбор вектора клонирования, выбор рестриктазы для фрагментирования геномной ДНК, условия гидролиза геномной ДНК, фракционирование фрагментов ДНК по размерам.</p>
--	--	--

		<p>Генно-инженерная система грамположительных бактерий рода <i>Bacillus</i>.</p> <p>Строение клеточной стенки грамположительных бактерий. Модели трансформации компетентных клеток <i>B. subtilis</i>. Природная амплификация генов грамположительных бактерий. Свойства интегративных векторов грамположительных бактерий.</p> <p>Клонирование эукариотических генов в клетках прокариот.</p> <p>Сходства и различия транскрипционного и трансляционного аппарата прокариот и эукариот. Факторы, обеспечивающие правильную трансляцию эукариотических генов в клетках прокариот.</p> <p>Клонирование сверхкрупных фрагментов ДНК в векторах на основе искусственных хромосом дрожжей (YAC). Клонирование с инсерционной инактивацией. Ген <i>lacZ E.coli</i> как маркер при клонировании: комплементация дефектных генов β-галактозидазы. Методы, основанные на гибридизации нуклеиновых кислот. Принципы гибридизации нуклеиновых кислот. Гибридизация нуклеиновых кислот в смешанных фазах. Способы введения метки в нуклеиновые кислоты. Радиоактивные и нерадиоактивные метки. Методы детекции нуклеиновых кислот. Иммунологические методы анализа рекомбинантных клонов.</p>
--	--	---

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Компьютерные технологии в генной инженерии	15	1,2	3-6	1-6
2	Прокариотические векторы экспрессии; их структурная организация	10	1,2	3-6	1-6
3	Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий	10	1,2	3-6	1-6
4	Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий	10	1,2	3-6	1-6
5	Щелочные фосфатазы.	10	1,2	3-6	1-6
6	Топоизомеразы.	10	1,2	3-6	1-6
7	Сайты рестрикции как генетические маркеры.	10	1,2	3-6	1-6
8	Методы генной инженерии	15	1,2	3-6	1-6
	Всего	90			

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1.Бакай, А. В. Генетика [Текст] : учебник. - Москва : КолосС, 2006. - 448с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).

2.Новиков, Н. Н.Биохимия растений [Текст] : учебник, допущ. МСХ РФ. - Москва : "КолосС", 2012. - 679с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0719-5.

Тематика рефератов по дисциплине

1. Становление и развитие генной инженерии.
2. Компьютерные технологии в генной инженерии.
3. Прокариотические векторы экспрессии; их структурная организация.
4. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
5. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий.
6. Щелочные фосфатазы.
7. Топоизомеразы.
8. Сайты рестрикции как генетические маркеры.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме 90 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

- **Реферат.** Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.

7. Фонды оценочных средств

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

Семестр	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ПК-6-	Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по

испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний:

ИД-1 ПК-6 Участвует в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений

ИД-2 ПК-6 Планирует проведение экспериментальных опытов

ИД-3 ПК-6 Владеет методиками проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствии с поступившим заданием на выполнение данных видов работ

3	Общая генетика
4	Основы селекции и семеноводства
4	Технологическая практика по селекции полевых культур
5	Цитология
5	Основы молекулярной биологии
5,6	Растениеводство
6	Селекция полевых культур
6	Технологическая практика
6	
6	Биохимические основы формирования урожая
8	Семеноводство и семеноведение
8	Основы генной инженерии
8	Генетика популяций и количественных признаков
8	Иммунитет растений и селекция на устойчивость
8	Научно-исследовательская работа
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ПК-8-Способен применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции:

ИД-1 ПК-8- Имеет базовые представления о основных закономерностях генетики;

ИД-2 ПК-8- Имеет базовые представления о современных достижениях селекции;

ИД-3 ПК-8- Способен применить знания о основных закономерностях генетики и достижениях селекции в экспериментальных исследованиях.

2	Учебная ознакомительная практика по семеноводству
3	Общая генетика
4	Основы биотехнологий
4	Технологическая практика по селекции полевых культур
4	Основы селекции и семеноводства
4	Селекция сахароносных культур
5	Цитология
5	Основы молекулярной биологии
5	Биохимические основы формирования урожая
6	Селекция полевых культур
7	Селекция овощных и плодовых культур
7	Сортовой и семенной контроль

8	Семеноводство и семеноведение
8	Основы генной инженерии
8	Генетика популяций и количественных признаков
8	Иммунитет растений и селекция на устойчивость
8	Научно-исследовательская работа
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ПК-6- Способен участвовать в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствие с поступившим заданием на выполнение данных видов работ и установленными методиками проведения испытаний: ИД-1 <small>ПК-6-</small> Участвует в планировании и проведении экспериментов по испытанию растений				
Знания:	фрагментарные знания наследственной и модификационная изменчивость признаков организма	с существенными ошибками знает наследственную и модификационную изменчивость признаков организма	с несущественными ошибками знает наследственную и модификационную изменчивость признаков организма	на высоком уровне знает наследственную и модификационную изменчивость признаков организма
Умения:	фрагментарные умения отличить наследственную изменчивость признака	с существенными затруднениями умеет отличить наследственную изменчивость признака	с некоторыми затруднениями умеет отличить наследственную изменчивость признака	умеет достаточно хорошо отличить наследственную изменчивость признака
Навыки:	отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	на низком уровне владеет современными технологическими методами	в достаточном объеме владеет современными технологическими методами	в полном объеме владеет современными технологическими методами
ИД- 2 <small>ПК-6-</small> Владеет методиками проведения испытаний на отличимость, однородность, стабильность и хозяйственную полезность				

Знания:	фрагментарные знания гибридо-логический анализ и техника скрещива- ния;	с существенными ошибками знает гибридологический анализ и техника скрещивания	с несущественными ошибками знает гибридологичес- кий анализ и техника скрещива- ния	на высоком уровне знает гибридологичес- кий анализ и техника скрещива- ния
Умения:	фрагмен- тарные умения отличить модификаци онную изменчивост и	с существенными затруднениями умеет отличить модификационную изменчивость	с некоторыми затруднениями умеет отличить модификационную изменчивость	умеет достаточно хорошо отличить модификационную изменчивость
Навыки:	отсутствие навыков, предусмотренных данной компетен- цией	на низком уровне владеет методами исследования в генетике	в достаточном объеме владеет методами исследования в генетике	в полном объеме владеет методами исследования в генетике
ИД-3 пк-6- Участвует в описании сорта с заключением о его отличимости от общеизвестных сортов и сортов включаемых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию				
Зна- ния:	Фрагментар ные знания закономернос тей воспроизведе ния и индивидуальн ого развития биологически х объектов,	с существенными ошибками знает о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологическихобъектов,	с несущественными ошибками знает о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологическихобъектов,	на высоком уровне знает о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологическихобъектов,
Уме- ния:	Фрагмен- тарные умения использовать базовые представлени я о закономернос тях воспроизведе ния и индивидуальн ого развития биологически х объектов	с существенными затруднениями умеет использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологическихобъектов	с некоторыми затруднениями умеет использовать базовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологическихобъектов	Умеет достаточно хорошо использоватьбазовые представления о закономерностях воспроизведения и индивидуального развития биологическихобъектов
Навы-	Отсутствие	на низком уровне владеет	в достаточном	в полном объеме

		методами использования закономерностей воспроизведения и индивидуального	объеме владеет методами использования закономерностей воспроизведения и индивидуального	владеет методами использования закономерностей воспроизведения и индивидуального
--	--	--	---	---

ПК-8 Способен применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции				
ИД-1 ПК-8- Имеет базовые представления о основных закономерностях генетики;				
Зна- ния:	фрагментар- ные знания базовых представлений об основных закономерно- стях генетики	с существенными ошибками знает базовые представления об основных генетики	с несущественными ошибками знает базовые представления об основных закономерностях генетики	на высоком уровне знает базовые представления об основных закономерностях генетики
Уме- ния:	фрагмен- тарные умения проводить статическую обработку результатов измерения количествен- ных признаков	с существенными затруднениями умеет проводить статическую обработку результатов измерения количественных признаков	с некоторыми затруднениями умеет проводить статическую обработку результатов измерения количественных признаков	умеет достаточно хорошо проводить статическую обработку результатов измерения количественных признаков
Навы- ки:	отсутствие навыков, предусмот- ренных данной компетенцией	на низком уровне владеет принципами решения теоретических и практических задач	в достаточном объеме владеет принципами решения теоретических и практических задач	в полном объеме владеет принципами решения теоретических и практических задач
ИД-2 ПК-8- Имеет базовые представления о современных достижениях селекции;				
Зна- ния:	фрагментар- ные знания базовых представлений об основных закономерно- стях селекции	с существенными ошибками знает базовые представления об основных закономерностях селекции	с несущественными ошибками знает базовые представления об основных закономерностях селекции	на высоком уровне знает базовые представления об основных закономерностях селекции
Уме- ния:	фрагмен- тарные умения решать генетические задачи разных типов;	с существенными затруднениями умеет решать генетические задачи разных типов	с некоторыми затруднениями умеет решать генетические задачи разных типов	умеет достаточно хорошо решать генетические задачи разных типов
Навы- ки:	отсутствие навыков, предусмот- ренных данной компетенцией	на низком уровне владеет принципами решения теоретических и практических задач	в достаточном объеме владеет принципами решения теоретических и практических задач	в полном объеме владеет принципами решения теоретических и практических задач

ИД- ЗПК-8- Способен применить знания о основных закономерностях генетики и достижениях селекции в экспериментальных исследованиях.				
Зна- ния:	фрагментар- ные знания базовых представлений об современны х достижениях генетики и селекции	с существенными ошибками знает базовые представления об современных достижениях генетики и селекции	с несущественными ошибками знает базовые представления об современных достижениях генетики и селекции	на высоком уровне знает базовые представления об современных достижениях генетики и селекции
Уме- ния:	фрагмен- тарные умения работать с живыми объектами в лаборатории условиях;	с существенными затруднениями умеет работать с живыми объектами в лаборатории условиях;	с некоторыми затруднениями умеет работать с живыми объектами в лаборатории условиях;	умеет достаточно хорошо работать с живыми объектами в лаборатории условиях;
Навы- ки:	отсутствие навыков, предусмот- ренных данной компетенцией	на низком уровне владеет принципами решения генетических задач	в достаточном объеме владеет принципами решения генетических задач	в полном объеме владеет принципами решения генетических задач

7.2. Типовые контрольные задания

Тесты для текущего и промежуточного контроля

1. В современных ДНК-секвенаторах используют:

- а) высокоэффективный капиллярный электрофорез**
- б) высокоэффективную жидкостную хроматографию
- в) тонкослойную хроматографию
- г) электрофорез в пластинах геля

2. Не является методом ДНК-секвенирования:

- а) метод терминаторов по Сенгеру
- б) плюс-минус метод по Сенгеру
- в) метод ник-трансляции по Сенгеру**
- г) метод химической деградации ДНК по Максому-Гилберту

3. Что имеет наибольшую длину:

- а) контиг
- б) скаффолд**
- в) рид
- г) олигонуклеотид

4. Флюорофор к нуклеотиду-терминатору пришивают:

- а) к 5'-концу
- б) к 3'-концу**
- в) к 5'-концу и к 3'-концу

г) к основанию

5. Пиросеквенирование основано на:

- а) использовании *pfu*-полимеразы из *Pirococcus furiosus*
- б) детекции пирофосфата**
- в) применении пиросульфата для секвенирования
- г) использовании чрезвычайно термостойких ДНК-полимераз

6. Выравнивание применяют для:

- а) измерения длины полипептидной цепи
- б) измерения длины полинуклеотидной цепи
- в) сравнения нуклеотидной или аминокислотной последовательности**
- г) измерения физического размера т-РНК

7. Что означает 1 единица активности рестриктазы:

- а) количество фермента, необходимого для рестрикции 1 г **ДНК**
- б) количество фермента, необходимого для рестрикции 1 мкг ДНК**
- в) число активных центров фермента
- г) количество возможных конформаций фермента

8. Какую структуру имеет сар - «колпачок» мРНК:

- а) 7-метил-G-трифосфат**
- б) 7-метил-G-дифосфат
- в) 3-метил-A-дифосфат
- г) 7-метил-A-трифосфат

9. Какой фермент выполняет функцию раскручивания спирали **ДНК** в ходе репликации:

- а) хеликаза**
- б) ДНК-лигаза
- в) праймаза
- г) ревертаза

10. Какой фермент предотвращает перекручивание спирали ДНК в ходе ее расплетания, образуя точечные разрывы нити **ДНК** и затем вновь сшивая их:

- а) ДНК-лигаза
- б) гираз**
- в) ДНК-полимераза I
- г) праймаза

11. Какой фермент сшивает фрагменты Оказаки:

- а) ДНК-полимераза I
- б) праймаза
- в) ДНК-зависимая РНК-полимераза
- г) ДНК-лигаза**

12. Назовите фермент, который катализирует биосинтез молекулы **ДНК** на матрице РНК:

- а) РНК-зависимая ДНК-полимераза**
- б) ДНК-полимераза III
- в) ДНК-полимераза I

13. Назовите фермент, катализирующий отщепление РНК-праймера в ходе репликации ДНК и заполнение пробелов дезоксирибонуклеотидами:

- а) **ДНК-полимераза I**
- б) РНК-зависимая ДНК-полимераза
- в) ДНК-лигаза
- г) ДНК-зависимая РНК-полимераза

14. Концентрация агарозы, применяемой для разделения особенно крупных молекул **ДНК**:

- а) 1%
- б) 1,5%
- в) 2%
- г) **0,6 %**

15. Какие ионы инициируют работу рестриктаз:

- а) Na^+
- б) **Mg^{2+}**
- в) Zn^{2+}
- г) SO_4^{2-}

16. Не является этапом ПЦР:

- а) денатурация ДНК
- б) отжиг
- в) достраивание цепей **ДНК**
- г) **инициация**

17. Затравка, необходимая для инициации синтеза ДНК в методе ПЦР:

- а) **праймер**
- б) спейсер
- в) оперон
- г) промотор

18. Фермент, используемый при ПЦР-амплификации **ДНК**:

- а) геликаза
- б) АТФ-аза
- в) **Тaq-полимераза**
- г) каталаза

19. Укажите **другие** названия (синонимы) РНК-зависимой ДНК-полимеразы:

- а) **обратная транскриптаза**
- б) ДНК-полимераза III
- в) ДНК-полимераза I
- г) праймаза

20. В каком направлении осуществляется синтез дочерней цепи **ДНК**:

- а) **$5' \rightarrow 3'$**
- б) $3' \rightarrow 5'$
- в) в любом
- г) $5' \rightarrow 5'$

21. Основной постулат (центральная догма) молекулярной биологии:

- а) **ДНК \longleftrightarrow РНК \rightarrow белок**
- б) **ДНК \rightarrow РНК \rightarrow белок**

- в) ДНК \longrightarrow РНК \longleftrightarrow белок
- г) РНК \longrightarrow ДНК \longrightarrow белок

22. Химическая природа праймера:

- а) олигорибонуклеотид
- б) олигодезоксирибонуклеотид**
- в) полидезоксирибонуклеотид
- г) олигопептид

23. Основной фермент, катализирующий реакции образования первичного транскрипта:

- а) ДНК-зависимая РНК-полимераза**
- б) ДНК-полимераза |||
- в) РНК-зависимая ДНК-полимераза
- г) ревертаза

24. Оцените точность репликации (синтеза ДНК):

- а) 1 ошибка на 10.000.000 нуклеотидов**
- б) 1 ошибка на 10.000 нуклеотидов
- в) 1 ошибка на 1.000.000 нуклеотидов
- г) синтез ДНК происходит без ошибок

25. ИК-спектры определяются переходами между уровнями энергии молекулы:

- а) вращательными
- б) электронными
- в) трансляционными
- г) колебательными**

26. Метод ВЭЖХ применяется для:

- а) аналитического разделения смесей**
- б) получения электронных спектров
- в) получения колебательных спектров
- г) флуоресцентного зондирования

27. Хромофор - это:

- а) молекула или часть молекулы, которая может изменять поляризацию посредством поглощения света
- б) молекула или часть молекулы, которая может изменять конформацию посредством поглощения света
- в) молекула или часть молекулы, которая может взаимодействовать со светом
- г) молекула или часть молекулы, которая может быть возбуждена посредством поглощения света**

28. Ядерный магнитный резонанс реализуется в диапазоне:

- а) рентгеновском
- б) микроволновом**
- в) видимом
- г) инфракрасном

29. Метод химической ионизации используется в:

- а) ИК-спектроскопии**

- б) ЯМР
- в) электронной спектроскопии
- г) **масс-спектропии**

30. Не существует ЯМР-спектроскопии:

- а) ^{13}C
- б) ^{12}C
- в) ^{15}N
- г) ^{31}P

31. Метод флуоресцентных меток предполагает:

- а) введение флуоресцирующего вещества в исследуемую пробу
- б) **введение флуорофора в структуру исследуемого вещества**
- в) введение хромофора в структуру исследуемого вещества
- г) введение исследуемого вещества в пробу

32. Линия УФ-поглощения белка:

- а) 760 нм
- б) 180 нм
- в) 260 нм
- г) **280 нм**

33. К хромопротеидам относится:

- а) миоглобин
- б) **цитохромы**
- в) гистоны
- г) казеин

34. Какие вещества при гидролизе дают только аминокислоты:

- а) **гистоны**
- б) глютелины
- в) фосфопротеиды
- д) РНК-протеид

35. Какие соединения входят в простетическую группу липопротеидов:

- а) **гликолипиды**
- б) стериды
- в) тимидиловая кислота
- г) фосфорная кислота

36. Какой связью связываются нуклеотиды в цепи **ДНК** и РНК:

- а) сложноэфирные
- б) гликозидные
- в) гидрофобные
- д) **водородные**

37. Какие аминокислоты сообщают белкам основной характер:

- а) **аргинин**
- б) аспартат
- в) тирозин
- г) аланин

38. Типы связей, участвующие в формировании вторичной структуры белка:

- а) водородные**
- б) пептидные
- в) дисульфидные
- г) гидрофобные

39. Методы обратимого осаждения белка:

- а) высаливание**
- б) денатурация
- в) диализ
- г) хроматография

40. Какие связи стабилизируют третичную структуру белка:

- а) дисульфидные**
- б) водородные
- в) гидрофобные
- г) электростатические взаимодействия

41. Куда будет двигаться белок при электрофорезе, если pH раствора ниже изоэлектрической точки:

- а) к катоду «-»
- б) к аноду «+»**
- в) останется на старте

42. Какие связи разрушаются при денатурации белка:

- а) водородные
- б) гидрофобные
- в) дисульфидные**
- г) пептидные

43. Какая аминокислота не относится к числу оптически активных веществ:

- а) глицин**
- б) валин
- в) лизин
- г) лейцин
- д) триптофан

44. Что такое изоэлектрическая точка белков:

- а) значение pH, при котором белок электронейтрален**
- б) состояние белка, при котором он теряет гидрофильные свойства
- в) концентрация ионов водорода, при которой белок движется к аноду

45. Процесс освобождения препаратов белков от низкомолекулярных соединений:

- а) диализ**
- б) гидролиз
- в) денатурация
- г) высаливание

46. По молекулярной массе полисахариды можно разделить методом:

- а) аффинной хроматографии
- б) гель-фильтрации**

- в) ионообменной хроматографии
- г) газо-жидкостной хроматографии

47. Структуру полисахарида можно определить методом:

- а) хроматографии на бумаге
- б) спектроскопии ЯМР**
- в) гель-фильтрации
- г) жидкостной хроматографии

48. Олигопептиды включают в свой состав:

- а) от 1 до 10 аминокислотных остатков
- б) от 10 до 50 аминокислотных остатков**
- в) От 50 до 100 моносахаридных остатков
- г) от 100 до 1000 моносахаридных остатков

49. Простые пептиды включают в свой состав:

- а) **от 1 до 10 аминокислотных остатков**
- б) от 10 до 50 аминокислотных остатков
- в) От 50 до 100 аминокислотных остатков
- г) от 100 до 1000 аминокислотных остатков

50. Белки чаще всего метят изотопами:

- а) фосфора ^{32}P
- б) серы ^{35}S**
- в) трития ^3H
- г) углерода ^{14}C

Вопросы к зачёту

1. Предмет, цели и задачи генной инженерии.
2. Организация генома прокариот.
3. Организация генома эукариотического организма.
4. Основные этапы типичного эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.
5. Методы селекции клонов, содержащих вставку нужной длины.
6. Виды селективных маркеров для селекции, принципы их использования.
7. Ферментативные активности, которыми обладают RM-системы и их основные функции, которые выполняют в клетках бактерий.
8. Метод конструирования гибридных ДНК *in vitro* для конструирования клонирующих векторов на основе фага лямбда.
9. Метод конструирования гибридных ДНК *in vitro* для конструирования космид.
10. Метод конструирования гибридных ДНК *in vitro* для конструирования искусственных бактериальных хромосом.

11. Причины проявления природной амплификации генов в клетках грамположительных бактерий.
12. Особенности трансформации у разных видов бактерий.
13. Методы отбора гибридных клонов.
14. Методы расшифровки нуклеотидной последовательности ДНК.
15. Отличия при создании и клонировании молекулярных векторов для грамотрицательных и грамположительных бактерий.
16. Процессы функционирования бактериальных клеток.
17. Генно-инженерные системы грамположительных бактерий.
18. Методы плазмидной трансформации клеток прокариот.
19. Экспрессия чужеродных генов в клетках *E.coli*.
20. Экспрессия клонированных эукариотических генов в клетках бактерий.
21. Введения линкерной молекулы в молекулу кольцевой плазмидной ДНК.
22. Библиотеки и энциклопедии генов.
23. Конструирование штамм-продуцента первичных метаболитов - аминокислоты, на основе *E.coli*.
24. Конструирование штамм-продуцента первичных метаболитов - витаминов, на основе *E.coli*.
25. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий.
26. Модели трансформации компетентных клеток *B. subtilis*.
27. Природная амплификация генов грамположительных бактерий.
28. Свойства интегративных векторов грамположительных бактерий.
29. Методический подход клонирования эукариотических генов, имеющих экзон-интронную структуру.
30. Сходства и различия транскрипционного и трансляционного аппарата прокариот и эукариот.
31. Факторы, обеспечивающие правильную трансляцию эукариотических генов в клетках прокариот.
32. Значение генной инженерии для биотехнологии и биомедицины.
33. Синтетический геном и проблемы -искусственной клетки.

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки ответов на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах биологии;

2) умело применяет теоретические знания по генетике при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в генетике, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по предмету;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в генетике, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по предмету в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Бакай, А. В. Генетика [Текст] : учебник. - Москва : КолосС, 2006. - 448с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).
2. Новиков, Н. Н. Биохимия растений [Текст] : учебник, допущ. МСХ РФ. - Москва : "КолосС", 2012. - 679с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0719-5.

б) Дополнительная литература:

3. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология.—М.: Мир, 2002. <https://www.razym.ru/naukaobraz/disciplini/biologiya/134742-b-glik-dzh-pasternak-molekulyarnaya-biotehnologiya-principy-i-primenenie.html>
4. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология.— М.: МИА, 2003.- <http://bookre.org/reader?file=479780&pg=3>
5. Мовчан, Л. Т. Биология клетки [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы студ. агроном. спец. по с.-х. биотехнологии. - Махачкала, 2012. - 62с. - (Кафедра плодоводства).
6. Общая биология и микробиология [Текст] : учебное пособие, допущ. УМО по образ. в области химической технологии и биотехнологии / Сост. А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова и др. - 2-е изд., исправ. и доп. - СПб. : Проспект Науки, 2012. - 320с. - ISBN 978-5-903090-71

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- mcx.ru
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - rsl.ru
6. Бесплатная электронная библиотека - [Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

в) Электронные ресурсы сети «Интернет»

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5

1.	Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело») сторонняя	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022гг.
3.	Polpred.com	сторонняя	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Основы генной инженерии» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель

либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не

только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада

приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к зачету. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета с оценкой. На дифференцированном зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету с оценкой – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для дифференцированного зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета с оценкой преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету с оценкой обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи дифференцированного зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к зачету с оценкой не допускаются.

В ходе сдачи зачета с оценкой учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета с оценкой закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение
(лицензионное и свободно распространяемое),
используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

**12. Описание материально-технической базы необходимой для
осуществления образовательного процесса**

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М.М. Джамбулатова»; компьютерный класс с выходом в интернет; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 403, Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 404, учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), доска, компьютер, сеть «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, лабораторное оборудование: бокс биологической безопасности, автоклав, лабораторные весы типа CUW / CUX, анализатор, центрифуги MPW-260/R/RH, счетчик зерна , весы электронные лабораторные ХЕ, камера для

роста растений, инкубатор общего назначения (термостат суховоздушный), микроскоп модели В-293PLi, стереомикроскопы, микроскоп модели Модели В-150R, влагомер зерна, ручные многоуровневые пробоотборники зерна.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета с оценкой зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.
- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ М.Д.Мукайлов

«____» _____ 20__ г.

В программу дисциплины (модуля) «Основы генной инженерии» по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», профиль «Селекция и генетика с.-х. культур» вносятся следующие изменения:

.....;
.....;
.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № _____ от _____ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Сапукова А. Ч. / доцент / _____
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«_____» _____ 20 г.

Лист регистрации изменений в РПД

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					

