

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «АГРОНОМИЯ»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
_____/ А.Ю.Леймиева
«22» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета
_____/М.И.Ужахов
«23» мая 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки (магистратура)
35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль подготовки)
Селекция и семеноводство

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Магас, 2024г.

1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Генетика и селекция растений» является научить магистра осваивать современные методы создания новых сортов и гибридов с использованием ценных признаков и свойств

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:

Код и наименование компетенции	Коды и наименование индикаторов достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений; УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде;	Знает: проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования. Умеет: определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать и интерпретировать результаты научного исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач; уметь анализировать и

		<p>интерпретировать результаты научного исследования.</p> <p>Владеет: организацией и управлением командным взаимодействием в решении поставленных целей; созданием команды для выполнения практических задач; участием в разработке стратегии командной работы; составлением деловых писем с целью организации и сопровождения командной работы; умением работать в команде; разработкой программы эмпирического исследования профессиональных практических задач.</p>
<p>ПК-4. Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований</p>	<p>ПК-4.1. Ведет первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики полевого дела</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет подготовку научно - технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам опытов</p>	<p>Знает: модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта.</p> <p>Умеет: применять модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта.</p> <p>Владеет: навыками применения модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта.</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится **Б1.В.ДВ.01.01** «Генетика и селекция растений» относится к вариативной части образовательной программы дисциплин по выбору

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 2 семестре (семестрах);

Для освоения дисциплины «**Генетика и селекция растений**» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин :

- ботаника
- генетика
- селекция и семеноводство

Освоение дисциплины **Генетика и селекция растений** является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Методика опытного дела в селекции и семеноводстве
- Организация и техника селекционного процесса

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

Общая трудоемкость дисциплины **Генетика и селекция растений»** в соответствии с рабочим учебным планом составляет __144_ час.(4_з.е.).Распределение по видам работ представлено в таблицах.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоем- кость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная работа, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
2	144\4	32	32		80	-	зачет
в т.ч. часов в интер- активной форме		2			-	-	
Практическая подго- товка		32	32		80		

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
2	144/4						0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов						Кодифи- катор успеваемо- сти
		Всего	Лекци и	Пра кти чес кие за няти я	Лаборатор наследо вания	Самосто ятельная работа		
1	Внутривидовая гибридизация	14	2		2	10	Собеседование, практико- ориентирован- ные задания, реферат	ПК- 8.1, 8.2 2
	Контрольная точка 1	2			2		тестирование	ПК- 8.1, 8.2
2	Отдаленная гибридизация	14	2		2	10	Собеседование, практико- ориентирован- ные задания, реферат	ПК- 8.1, 8.2

№	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
3	Мутагенез	20	2	-	8	10	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ПК-8.1, 8.2
	Контрольная точка 2	2			2		тестирование	ПК-8.1, 8.2
4	Полиплоидия	14		-	4	10	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ПК-8.1, 8.2
5	Биотехнологические методы в селекции растений	16	2	-	4	10	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ПК-8.1, 8.2
6	Использование маркеров в селекции растений	26	2	-	2	22	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ПК-8.1, 8.2
	Промежуточная аттестация	36					экзамен	
	Практическая подготовка		10		26			
	Итого	144	10		26	72		
5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*								

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / интер. занятий/практическая подготовка		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
1. Внутривидовая гибридизация	Подбор родительских форм для скрещивания. Типы скрещиваний. Методика и техника скрещиваний. Масштаб скрещиваний и объем работы с гибридным материалом. Лекция беседа	2\2/2		

Тема лекции (и/или наимено- вание раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / интер. заня- тий/практическая подготовка		
		очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
2. Отдаленная гибридизация	Значение отдаленных скрещиваний в селекции. Особенности скрещиваний разных видов. Характеристика потомства отдаленных гибридов. Меж-видовая передача признаков. Специфика работы в зависимости от биологических особенностей культуры.	2/-/2		
3. Мутагенез	Экспериментальный мутагенез и его использование в селекции. Типы мутаций и их проявление. Искусственный мутагенез и методы получения мутантных форм. Задачи решаемые с помощью мутационной селекции.	2/-/2		
4. Полиплои- дия	Полиплоидия и селекция. Типы полиплоидов и их особенности. Техника получения полиплоидов. Гаплоидия и ее значение в селекции.			
5. Биотехноло- гические методы в селекции растений	Основные селекционные задачи, решаемые с помощью методов биотехнологии. Биотехнологические методы, применяющиеся в селекции растений. Использование гаплоидии в селекции растений. Методы получения гаплоидов. Микроклональное размножение. Криосо-хранение растительного материала. Генная инже-нерия и селекция растений.	2/-/2		
6. Использо- вание маркеров в се- лекции растений	Морфологические маркеры. Биохимические маркеры. Белковые маркеры. Генетические маркеры.	2/-/10		
Итого		10/2/10		

5.2 Практических занятий нет.

5.3. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактив- ных занятиях/трудовые функции		
		очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
1. Внутривидовая ги- бридизация	Простые и сложные скрещивания. Техника гибриди-зации. Круглый стол . Контрольная точка	4/2/4		
2.Отдаленная гибриди- зация	Конгруэнтное и инконгруэнтное скрещивание. Уров-ни отдаленной гибридизации. Круглый стол. Контрольная точка.	4/2/4		
3.Мутагенез	Физический и химический мутагенез. их отличия (дозы, экспозиции, технологичность, безопасность работы, формы применения) . Контрольная точка	8/-/4		

4.Полиплоидия	Способы получения полиплоидов. Гаплоидия и ее перспективы.	4/-/6		
5.Биотехнологические методы в селекции растений	Использование культуры клеток и тканей. Генетическая (генная) инженерия.	2/-/4		
6.Использование маркеров в селекции растений	Типы маркеров, используемые в селекции растений: Морфологические маркеры. Биохимические маркеры. Белковые маркеры. Генетические маркеры.	2/-/4		
Итого		26/4/26		

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Очно-заочная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к эзачету	к текущему контролю	промежуточный тест	к текущему контролю	к экзамену
Изучение учебной литературы	50	-				
Ответы на устные вопросы	20	-				
Подготовка презентаций	2-					
Итого	72					

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Генетика и селекция растений» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Генетика и селекция растений»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Генетика и селекция растений»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Генетика и селекция растений»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Внутривидовая гибридизация	1,2,3	1,2,3,5	1,2,3,

2	Отдаленная гибридизация	1,2,3	1,4,6,7	1,2,3
3	Мутагенез	1,2,3	1,4,7,17	1,2,3
4	Полиплоидия	1,2,3	1,5,6,8,9	1,2,3
5	Биотехнологические методы в селекции растений	1,2,3	4,6,7,12	1,2,3
6	Использование маркеров в селекции растений	1,2,3	1,2,3,	1,2,3,4,5

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «__Генетика и селекция растений»

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины «_Генетика и селекция растений» являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «_Генетика и селекция растений_»

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
3. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка рефератов (докладов). Далее проводится обучение при решении ситуационных задач (практических задач), позволяющее оценить не только знания, но и умения, и опыт применения их студентами при решении задач. На заключительном этапе проводится контрольная точка проверки знаний, умений и навыков по изученным темам.

Вопросы и задания к экзамену разноуровневые, т.е. предполагают проверку знаний, умений и навыков по дисциплине.

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки реферата

№ п/п	Критерий	Максимальное значение в баллах
1	Подбор и обзор информационных источников, полнота освещения	10

2	Выполнение теоретической и практической части реферата, анализом и обоснованными выводами	15
3	Оформление работы	10
4	Компонент своевременности <i>(не позже чем за 10 рабочих дней до зачетной недели)</i>	10
5	Защита работы	55
	Итого	100

Реферат допускается к защите, если в сумме по пунктам 1-4 набрано 40 баллов.

Оценивание подбора и обзора информационных источников, полнота освещения вопросов

8-10 баллов подобраны необходимые информационные источники (*использование не менее 10-х статей, 2-3 учебных пособий, 1-2 монографии*), информация использована корректно, все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов приведены достаточные обоснования.

4-7 баллов подобраны не все необходимые информационные источники, информация использована не везде корректно, не все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов не приведены до-статочные обоснования.

До 4 баллов отсутствуют некоторые разделы, или их название не отвечает содержанию. **Оценивание выполнения теоретической и практической части реферата**

12-15 баллов выполнены необходимые разделы теоретической и практической части реферата (не менее 5 таблиц, карта засоренности полей севооборота), ошибок в расчетах нет.

7-11 баллов выполнены все разделы реферата, но в некоторых из них есть ошибки.

До 7 баллов выполнены не все разделы работы, в них есть серьезные ошибки.

Оценивание оформления

8-10 баллов реферат оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями методических указаний (-1 балл за каждое нарушение требований к оформлению по шрифту, межстрочному интервалу, абзацам, нумерации страниц, оформлению таблиц, рисунков, списка литературы).

4-7 балла есть ошибки в оформлении, не все требования соблюдены.

До 3 баллов оформление небрежное, требуется доработка.

Оценивание защиты реферата

45-55 баллов выставляется студенту, продемонстрировавшему полное понимание всех положений реферата, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем. Вопросы, как правило, должны относиться к теме работы и выявляют полноту знаний студента по материалам, использованным в ней.

25-44 балла выставляется студенту, продемонстрировавшему понимание основных положений реферата, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем.

10-24 балла выставляется студенту, который дал недостаточно полные ответы на вопросы, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил.

До 10 баллов ответы на большинство вопросов не даны.

7.3 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

Вопросы к собеседованию

Генная инженерия in vitro, ее составляющие, арсенал экспериментальной работы. .

Задачи, цели, достижения ГИ.

Строение ДНК

Предмет и задачи генной инженерии. Общая схема получения рекомбинантной ДНК.

Выделение, очистка и разрезание ДНК.

Основные ферменты, применяемые в генной инженерии.
Эндонуклеазы рестрикции. Классификация и функции.
Свойства и функции метилаз.
ДНК-полимеразы. Свойства и функции.
Лигаза. Функции и применение в генной инженерии.
Ревертаза, щелочная фосфатаза. Применение
Электрофорез ДНК в агарозном геле. Оборудование.
Электрофорез в полиамидном геле. Пульс-
электрофорез.
Блоттинг и электроэлюирование.
Объединение фрагментов ДНК. Лигирование.
Сайты рестрикции, линкеры и полилинкеры.
Генная инженерия с применением клеток растений. Ti-плазмида.
Перенос генов и клонирование ДНК в клетках млекопитающих.
Использование генной инженерии для получения растений, устойчивых к вирусам.
Ферменты, используемые ГИ.
Получение 32Р-гибридизационных зондов.
Способы получения генов.
Синтез кДНК и ее клонирование.
Выделение больших количеств ДНК плазмид, очистка.
Характеристика природных плазмид.
Свойства плазмидного вектора, его конструирование.
Способы встраивания чужеродных ДНК в вектор.
Создание библиотеки кДНК, ее возможности и недостатки.
Создание банка генов, ее возможности и недостатки.
Введение векторных ДНК в E. Coli.
Клонирование фрагментов ДНК в определенной ориентации.
Выявление клонов чужеродной ДНК по инактивации.
Реакция гибридизации.
Лизис бактерий, электрофорез в агарозном геле, радиоавтограф геля.
Перенос с геля на фильтры по Саузерну.
Изучение специфических РНК-транскриптов. Нозерн блоты.
Вестерн блоттинг.
Проблемы экспрессии эукариотических генов в бактериях.
Метод ПЦР.

Интерактивные занятия

Круглый стол. Согласно теме занятия все обучающиеся выступают в роли проponentов, т.е. выражают мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников. У проponentа две задачи: добиться, чтобы оппоненты поняли его и поверили; все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения. Круглый стол играет информационную роль и не служит инструментом выработки конкретных решений. При участии в круглом столе обучающиеся дают ответы на все поставленные вопросы, делают выводы в конце занятия.

Типовые практико-ориентированные задания для выполнения на лабораторных работах

Генетическая инженерия- общие понятия

Выпишите правильный ответ:

1. Под термином «обратная генетика» понимают следующие манипуляции
1. ДНК - РНК - белок - модификация белка - клетка
2. белок - РНК - ДНК - модификация ДНК - клетка
3. РНК - модификация РНК - ДНК - белок
4. клетка - ДНК - РНК - белок - модификация белка

2. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в

1. соматическую клетку
2. яйцеклетку
3. сперматозоид
4. Митохондрии

3. Акромегалия характерна для животных, содержащих чужеродный ген

1. инсулина
2. интерферона
3. соматостатина
4. Соматотропина

4. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации

1. 1940
2. 1944
3. 1953
4. 1957

5. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК

1. 1940
2. 1944
3. 1953
4. 1957

Практические аспекты генной инженерии

1. Для сшивания тупых концов ДНК применяют лигазу в концентрациях

1. недостаточных
2. стандартных
3. Избыточных

2. Для денатурации ДНК требуется

1. щелочной pH
2. кислый pH
3. кислый pH и высокая температура
4. щелочной pH и высокая температура

3.. Температура денатурации ДНК (°C)

1. 37
2. 65
3. 100

4. Температура ренатурации ДНК (°C)

1. 37
2. 65
3. 100

5. При гибридизации спариваются фрагменты ДНК

1. одноцепочечные
2. двуцепочечные
3. одно- и двуцепочечные

6. При гибридизации возможно спаривание

1. ДНК - ДНК
2. ДНК - РНК
3. РНК - РНК
4. все перечисленные сочетания

7. Гибридизацию исследуемой нуклеиновой кислоты с ДНК-зондом проводят

1. в растворе
2. в геле
3. на нитроцеллюлозе

Ферменты, используемые в генной инженерии

Фермент, отвечающий за специфическое мечение ДНК в клетке - _____.

Фермент, отвечающий за восстановление фосфодиэфирной связи в молекуле ДНК - _____.

Фермент, отвечающий за синтез комплементарной цепи ДНК - _____.

Фермент, модифицирующий «тупые» концы ДНК - _____.

Фермент, вносящий разрывы в двойную цепь ДНК - _____.

За синтез ДНК на матрице РНК отвечает фермент _____

Методы конструирования гибридных молекул ДНК

1. В процессах репарации ДНК, вырезая олигонуклеотиды длиной 10 н.п., участвует

1. 5'-3' полимеразы
2. 3'-5' экзонуклеаза
3. 5'-3' экзонуклеаза
4. 3'-5' полимеразы

54. Терминальная трансфераза катализирует присоединение нуклеотидов к концу молекулы ДНК

1. 5'-ОН
2. 3'-ОН

2. Узнают и расщепляют молекулы ДНК в произвольных точках нуклеазы

1. 1 класса
2. 2 класса
3. 3 класса
4. 1 и 3 класса
5. 2 и 3 класса

3. Узнают и расщепляют молекулы ДНК строго в сайте узнавания или на фиксированном расстоянии от него нуклеазы

1. 1 класса
2. 2 класса
3. 3 класса
4. 1 и 3 класса
5. 2 и 3 класса

Секвенирование ДНК и экспрессия трансгенов

1. Создание геномной библиотеки можно считать амплификацией ДНК

1. in vitro
2. in vivo

2. Создание клоновой библиотеки можно считать амплификацией ДНК

1. in vitro
2. in vivo

3. Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК

1. in vitro
2. in vivo

4. При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать библиотеку ДНК

1. клонировую
2. Геномную

5. Метод бесклеточного молекулярного клонирования был разработан в

1. 1973 году
2. 1976 году
3. 1977 году
4. 1985 году

Генная инженерия растений

1. Метод, наиболее часто используемый при построении гибридных ДНК

1. рестриктазно-лигазный
2. коннекторный
3. с применением линкеров

2. При рестриктазно-лигазном методе бессмысленные последовательности образовываться

1. могут
2. не могут

3. Номенклатуру рестриктаз предложили

1. Смит и Натанс
2. Мезельсон и Юань
3. Смит и Вилькоккс
4. Сайты узнавания рестриктазами относительно поворота на 180°
1. симметричны
2. не симметричны

Контрольное тестирование для студентов очной формы.

Контрольная точка 1.

Контрольная точка №1 - (4 балла).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

На изменении проницаемости мембраны при пропускании высоковольтных импульсов основан метод _____.

Практико-ориентированное задание (оценка умений) (6 баллов).

Обработывая ультразвуком водные эмульсии фосфолипидов, получают _____.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков) (10 баллов)

На образовании пор в цитоплазматической мембране основан метод _____

Контрольная точка № 2 - (4 балла).

Теоретический вопрос (оценка знаний)

Метод, наиболее часто используемый при построении гибридных ДНК

1. рестриктазно-лигазный
2. коннекторный
3. с применением линкеров

Практико-ориентированное задание (оценка умений) (6 баллов).

В качестве маркера для бактериальных клеток используют ген фермента

1. тимидинкиназы
2. лактозы
3. антибиотика

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков) (10 баллов)

Эффективность вхождения ДНК в клетки

1. высока
2. невысока

Контрольная точка № 3 - (4 балла).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Цикл амплификации ДНК in vitro занимает (в минутах)

1. 5
2. 10
3. 15
4. 20

Практико-ориентированное задание (оценка умений) (6 баллов).

Создание в пробирке рекомбинантных ДНК называется _____.

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков) (10 баллов)

Конструирование in vitro функционально активных генетических структур называется _____.

Тематика рефератов

1. Генная инженерия in vitro
2. Генная инженерия in vivo
3. Задачи, цели, достижения ГИ.
4. Предмет и задачи генной инженерии.
5. Сорты, созданные с помощью генной инженерии

Вопросы к экзамену

1. 1. Что такое отдаленная гибридизация?
2. В каких случаях селекционеры используют отдаленную гибридизацию?
3. В пределах каких ботанических таксонов возможно осуществить гибридизацию растений?
4. Что такое конгруэнтное и инконгруэнтное скрещивание?
5. Перечислите причины нескрещиваемости при отдаленной гибридизации и методы ее преодоления.
6. Назовите причины стерильности отдаленных гибридов первого поколения и методы ее преодоления.
7. Каково значение работ Г. Д. Карпеченко для теоретического обоснования восстановления плодovitости у отдаленных гибридов?
8. Назовите созданную и используемую человеком новую зерновую культуру.
10. Что такое первичные и вторичные тритикале, каковы способы их получения?
11. Каковы перспективы отдаленной гибридизации растений в связи с использованием методов биотехнологии?
12. Какова история мутагенеза и использования естественных мутантов в селекции растений?
13. Какие бывают мутации по характеру изменения наследственного материала клетки?
14. В чем заключаются преимущества и недостатки двух групп мутагенов, используемых для индуцирования мутаций?
15. Сформулируйте понятие дозы, концентрации и экспозиции мутагена при искусственном мутагенезе.
16. Каковы методы индуцирования мутаций в зависимости от обрабатываемого объекта и используемого мутагенного фактора?
17. Какова связь между дозой облучения (или концентрацией раствора и выходом мутаций?
19. Что такое химерность при мутагенезе? Как химеры классифицируются? В чем особенности работы с мутантными поколениями в зависимости от генетической природы мутаций?
20. Что такое микромутации, каковы методы их выделения?
21. Как ведется счет поколений при использовании мутагенеза?
22. Каковы основные направления использования индуцированной мутации?

23. В чем заключаются причины трудностей выделения мутантов у перекрестноопыляющихся растений? Каковы пути их
24. преодоления?
25. Как мутагенез сочетается с другими формами изменчивости?
- 26.** Каковы факторы, ограничивающие получение мутантных
27. 1. Что такое полиплоидия?
28. 2. Какова история искусственного получения полиплоидов?
29. 3. Каковы основные принципы классификации полиплоидов?
30. Культуры, имеющие естественный полиплоидный ряд.
31. 5. В чем преимущество полиплоидов в сравнении с исходными диплоидными формами?
32. Что такое оптимальный уровень плоидности?
33. Каковы способы получения полиплоидов?
34. 8. Какие характеристики растений могут служить косвенными признаками идентификации вновь созданных полип ллоидов?
35. Как проводят окончательное выделение полиплоидов?
36. В чем причина низкой семенной продуктивности у вновь созданных автополиплоидов?
37. Почему полиплоидная селекция оказалась более эффективной у перекрестноопыляющихся культур, чем у самоопылителей?
38. Поясните, что такое триплоидия и как ее используют в селекции. Каковы методы получения триплоидов?
39. Что такое анеуплоидия? Ее использование в селекции растений.
40. Какие типы гаплоидов чаще всего используют в селекции растений?
41. Каковы основные способы получения гаплоидов?
42. Каковы успехи использования полиплоидии и гаплоидии в селекции растений в настоящее время и в перспективе?
43. 1. Перечислите основные селекционные задачи, решаемые с помощью методов биотехнологии.
44. 2. Какие биотехнологические методы применяются в селекции растений?
45. 3. Как используется гаплоидия в селекции растений?
46. 4. Какие известны методы получения гаплоидов для решения селекционных задач?
47. 5. Что такое «гаплопродюсер»?
48. Микрклональное размножение, его роль в селекции.
49. Криосохранение растительного материала, его роль в селекции.
50. Назовите методы оздоровления посадочного материала.
51. Приведите примеры использования генной инженерии в селекции растений.
- 52.** Каким образом методы биотехнологии способны сократить сроки селекции?
53. 1. Какова необходимость использования маркеров в практической селекции?
54. 2. Как можно проконтролировать присутствие нужных генов при помощи маркеров?
55. 3. Приведите примеры использования молекулярных маркеров в практической селекции.
56. 4. С какой целью используются белковые маркеры в селекции растений?
57. 5. С какой целью используются молекулярные маркеры в селекции растений?
58. 6. На чем основан метод молекулярного маркирования?
59. 7. Какими характеристиками должен обладать хороший молекулярный маркер ?
60. 8. При селекции каких сельскохозяйственных культур актив/
61. но применяются молекулярные маркеры?
62. 9. Какие морфологические признаки растения можно использовать в качестве маркера?
64. 10. Приведите примеры морфологических маркеров. При селекции каких сельскохозяйственных культур активно используются белковые маркеры?
65. Приведите классификацию белков.
66. Что лежит в основе биохимического маркирования?
67. Какова основа генетического маркирования?

68. Приведите примеры успешного трансгенеза в селекции растений.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «__Генетика и селекция растений__», в личном кабинете Донец И.А.

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

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «__Генетика и селекция растений__» 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 её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «__Генетика и селекция растений__» проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки

№ контрольных оценок	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная работа 1	6	4	5	15
2.	Контрольная работа 2	6	3	5	14
3.	Контрольная работа 3	6	3	5	14
4.	Собеседование по 4,5,6 разделу	6	6	5	17
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		24	16	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		35	25	40	100

При проведении промежуточной аттестации (сдача экзамена и зачета) преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Критерии оценки ответа на экзамене (зачете)

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Пример:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 4
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 4
Теоретический вопрос №3 (оценка знаний)	до 8
Итого	16

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене или зачете сумма баллов переводится в оценку.

Студент не допускается к сдаче экзамена если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

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

а) основная литература:

1. ЭБС «Лань»: Исаков, И.Ю. Научные основы селекции и семеноводства. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Ю. Исаков, А.И. Сиволапов. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГЛТУ, 2015. — 111 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64154>
2. ЭБС «Лань»: Частная селекция полевых культур [Электронный ресурс] : учеб. / В.В. Пыльнев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72996>. — Загл. с экрана.
3. ЭБС «Лань»: Общая селекция растений. [Электронный ресурс] : учеб. / Ю.Б. Коновалов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5854> — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Лань»: Сиволапов, А.И. Методы синтетической селекции. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Сиволапов, А.И. Чернодубов. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГЛТУ, 2014. — 32 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64156>
 2. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Селионова, М. И. Основы генетической инженерии [электронный полный текст] : учеб. пособие / М. И. Селионова, Т. И. Антоненко ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2011. - 1,70 МБ.
 3. ЭБС «Znanium»: Луканин А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учеб. пособие / А.В. Луканин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 304 с.
 4. Биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям и магистерским программам / под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 704 с. - (Гр. МСХ РФ).
- Кол-во экземпляров: всего - 15
5. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магист. программам / под ред. В. С. Шевелухи. - М. : Высш. шк., 1998. - 416 с. - (Гр.). - ISBN 5-06-003535-2 : 34 р.Кол-во экземпляров: всего - 107
 6. Сельскохозяйственная биология (периодическое издание).
 7. Российская сельскохозяйственная наука (периодическое издание).
 8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
 9. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>
 10. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://www.gossort.com/> - официальный интернет-ресурс ФГБУ "Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений"
2. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
3. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
5. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE": Реферативный журнал. Серия 8. Науковедение.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических занятий и самостоятельную работу студентов.

Курс частная селекция зерновых и технических культур относится к дисциплинам вариативной части цикла дисциплин, который рассчитан на 144 часов. Он опирается на знания по генетике, селекции и семеноводству полученные студентами в вузе. Программа курса рассчитана на 32 аудиторных часа, обеспечивающих изучение студентами учебной дисциплины.

Курс частная селекция зерновых и технических культур изучается в А семестрах.

Последовательность изложения разделов и тем курса частная селекция зерновых и технических культур, количество часов на каждый раздел составляется в соответствии с потребностями в математическом аппарате других дисциплин согласно общему учебному плану.

На лекции отводится 6 часов.

1. **Цель лекционного курса** – формирование знаний, навыков и умений по генетической инженерии в селекции. Воспитание и подготовка высокообразованных специалистов вооруженных глубокими знаниями в области изучения и создания исходного материала, методов селекции. Систематики и происхождение. Генетика. Задачи и направления селекции. Исходный материал. Методы и некоторые специальные направления селекции. Достижения селекции. В лекциях сообщаются основные сведения по курсу " Генетическая инженерия в селекции ", излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов по предыдущим дисциплинам генетике, растениеводству, земледелию. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения селекционной работы. Особое место отводится методам оценки селекционного материала. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности селекции и семеноводства, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах.

Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на **лабораторных занятиях**, **цель** которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

На лабораторные занятия отводится 26 часов работ. На лабораторных занятиях, проводимых по группам, студент овладевает основными методами и приемами решения задач, а также получает разъяснение теоретических положений курса. Практические задачи служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получение практических навыков поставленных проблем.

На самостоятельную работу отводится 102 часа. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения курса селекции и семеноводства.

Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий и освоения новых тем.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное и изученное в виде кратких ответов и докладов. Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку контрольных и самостоятельных работ.

Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды: устный

|| опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях; контроль

| самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);

| промежуточная аттестация.

Оперативный контроль.

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту. В каждом семестре более глубокое усвоение теоретического материала выявляется на **коллоквиумах**.

Рубежный контроль. В семестре, проводится 3 контрольные работы

Итоговый контроль. 2 семестр - экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема: Внутривидовая гибридизация. В настоящее время самым распространенным методом создания популяций для отбора элитных растений является внутривидовая гибридизация. Другие методы создания популяций (отдаленная гибридизация, мутагенез, биотехнологические методы) часто предваряют внутривидовую гибридизацию. Их применяют для получения исходного материала или при создании популяций, отборы из которых используют для заключительного внутривидового скрещивания.

Тема: Отдаленная гибридизация. Под **отдаленной гибридизацией** в селекции понимают скрещивания, в которых в той или иной мере проявляется несовместимость родительских форм. Обычно это понятие увязывают со скрещиванием форм, принадлежащих к различным ботаническим таксонам, и различают межвидовую и межродовую гибридизацию. Но классическая ботаническая классификация построена большей частью на отчетливо выраженных морфологических признаках без учета генетических различий. Поэтому межвидовые скрещивания не всегда можно причислить к отдаленным.

Тема: Мутагенез. Один из способов создания популяций для отбора — мутагенез. Он заключается в изменении гена (точковая мутация), хромосомы (хромосомная мутация или хромосомная абберрация), генома в целом (геномная мутация). Ценность для селекции представляют главным образом точковые мутации. Хромосомные абберрации, связанные с изменением положения участков хромосом, тоже имеют некоторое практическое значение. Хромосомные абберрации нарушают сбалансированность генома, в результате чего жизнеспособность растения резко понижается. Точковые мутации меньше сказываются на жизнеспособности растения, чем хромосомные перестройки, особенно связанные с утратой части хромосомного материала.

Тема. Полиплоидия. Одним из методов создания популяций для отбора является индуцированное изменение числа хромосом у селективируемой культуры — **полиплоидия**. Это может быть кратное увеличение модального (основного) числа хромосом внутри вида — **автополиплоидия**, не кратное изменение их числа — **анеуплоидия** или **гетероплоидия**, объединение геномов различных видов — **аллополиплоидия**. Все эти виды изменения числа хромосом используются в селекции. Но, когда говорят о полиплоидии в селекции, имеют в виду, как правило, автополи и анеуплоидию.

Тема. Биотехнологические методы в селекции растений. Генетическая инженерия - получение новых комбинаций генетического материала путем проводимых вне клетки манипуляций с

молекулами нуклеиновых кислот и переноса созданных конструкций генов в живой организм, в результате которого достигается их включение и активность в этом организме и у его потомства. При этом ре-комбинантные ДНК становятся составной частью генетического аппарата реципиентного организма

и сообщают ему новые уникальные генетические, биохимические, а затем и физиологические свойства.

Тема. Использование маркеров в селекции растений. В генетике и селекции **маркером** называют ген известной локализации, по которому можно выявить присутствие других генов. На практике, как правило, ученый имеет дело не с самим геном/маркером, а с каким/либо его фенотипическим проявлением, представляющим собой хорошо выраженный качественный признак. Этот признак можно рассматривать как фактор идентификации соответствующего ему гена, т. е. маркер самого гена и сцепленных с ним генов.

При изучении теоретического материала (как изложенного на лекциях, так и выносимого на самостоятельное освоение по учебникам) необходимо тщательно разобрать все используемые понятия, осознать логику доказательств, внимательно рассмотреть примеры, которые могут иллюстрировать значение тех или иных условий, способы применения теоретических результатов к практике и т.д. При подготовке к практическим занятиям необходимо сначала разобрать примеры, рассмотренные на лекции, затем те задачи, которые были решены в аудитории, и только после этого, обратив внимание на теоретические моменты, переходить к решению задач самостоятельно. При тестировании необходимо внимательно прочитать вопрос, провести на черновике необходимые рассуждения (если требуется) и выбрать правильный ответ.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru –
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной

	сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru
Сервер видеоконференции BigBlueButton	https://bigbluebutton.ru/
Коммуникационное программное обеспечение Zoom	https://zoom-us.ru/
Система электронного обучения Moodle	https://moodle.com/
Коммуникационное программное обеспечение Google Meet	https://googlemeetinfo.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

- лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием;
- компьютерное программное обеспечение по разделам дисциплины;
- агрохимическая лаборатория, опытное поле, лаборатория земледелия.

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, специальные технические средства обучения кол-лективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую 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/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене 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;

в) для глухих и слабослышащих:

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

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

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

Рабочая программа дисциплины «Генетика и селекция растений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Магистратура, профиль: Селекция и семеноводство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от « 26 » июля 2017 г. № 699

Программу составила:

к.б.н., доцент кафедры агрономии А.Ю. Леймоева
(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры «Агрономия»

Протокол № 9 от « 21 » мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией агроинженерного факультета

Протокол № 3 от « 22 » мая 2024 года

