Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РИСА»
ФГБНУ «ФНЦ риса»

УТВЕРЖДАЮ:

Принято на заседании Ученого совета ФГБНУ «ФНЦ риса»
«12» мая 2022г,
протокол № 4

Директор ФГБНУ «ФНЦ риса»
С.В. Гаркуша
«12» мая 2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

для подготовки аспирантов

по научной специальности

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Курс 2, 3, семестр 3, 4, 5, 6

Форма обучения: очная

Краснодар 2022

Содержание

Аннотация	3
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Структура и содержание дисциплины (модуля)	6
4. Содержание лекционного курса дисциплины (модулей) «Селекция, семеноводство и биотехнология растений» для аудиторного и самостоятельного изучения	9
5. Содержание практических / семинарских занятий по модулям	16
6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и самоподготовка к текущему контролю знаний	18
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных результатов освоения программы аспирантуры	18
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20

Аннотация

Рабочая программа составлена на основании Федеральных государственных требований и учебного плана по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений. Дисциплина (модуль) «Селекция, семеноводство и биотехнология растений» является обязательной дисциплиной и включена в раздел образовательного компонента учебного плана по научной специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Дисциплина (модуль) нацелена на достижение следующих результатов освоения программы:

- способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности;
- готовность использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах по получению высококачественных семян и посадочного материала сортов и гибридов сельскохозяйственных культур;
- сдать кандидатский экзамен по специальной дисциплине.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами создания исходного материала, современными принципами организации и методами селекции, государственных испытаний и охраны сортов, государственного сортового и семенного контроля сельскохозяйственных культур.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточный контроль в форме зачета по модулям и кандидатского экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 388 часов: лекции – 88 часов; самостоятельная работа – 274 часов, из них 238 часов – на формы самостоятельной работы, 36 часов на подготовку к экзамену.

Промежуточная оценка знаний осуществляется в период зачетно – экзаменационной сессии в форме зачета (3, 4, 5 семестр) и кандидатского экзамена (6 семестр).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Селекция, семеноводство и биотехнология растений» является обязательной дисциплиной и включена в раздел образовательного компонента учебного плана по научной специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Для полноценного усвоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания по основам селекции и семеноводства, растениеводству, плодоводству и овощеводству, генетике, семеноведению, основам биотехнологии (полученные на предыдущих уровнях образования). Дисциплина «Селекция, семеноводство и биотехнология растений» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами научного компонента программы.

Особенностью дисциплины является то, что в процессе освоения аспирант должен сформировать углубленные профессиональные знания по теоретическим основам селекции и семеноводства растений, основным методам селекции, включающим отбор, гибридизацию, полиплоидию и мутагенез, клеточную и генную инженерию. В семеноводстве – методы биотехнологии. Приобрести навыки и умения проведения научно-исследовательской работы в селекции и семеноводстве растений.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

Цель дисциплины - освоение аспирантами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков по методам селекции, организации техники селекционного процесса, семеноводства полевых культур, биотехнологии растений.

Задачи дисциплины:

- изучение методов селекции;
- изучение организации и техники селекционного процесса;
- изучение теоретических основ семеноводства;
- организация семеноводства и технологий производства высококачественных семян

Планируемые результаты изучения аспирантом дисциплины (модулей) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при	Знать: - теоретические положения, методологический инструментарий, при осуществлении научно-педагогической деятельности в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений; - современные достижения науки и практики при

осуществлении научно-педагогической деятельности	осуществлении научно-педагогической деятельности в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений.
	Уметь: -применять теоретические положения, методологический инструментарий, при осуществлении научно-педагогической деятельности в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений; - использовать современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений
	Владеть: методологическим инструментарием, для применения современных достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений
Готовность использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах по получению высококачественных семян и посадочного материала сортов и гибридов сельскохозяйственных культур	Знать: - современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах по получению высококачественных семян и посадочного материала сортов и гибридов сельскохозяйственных культур
	Уметь: - использовать современные достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах по получению высококачественных семян и посадочного материала сортов и гибридов сельскохозяйственных культур
	Владеть: - на основе современных достижения мировой науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах владеть методами получения высококачественных семян и посадочного материала сортов и гибридов сельскохозяйственных культур
Сдан кандидатский экзамен по специальной дисциплине	Знать: - современные научные достижения, в селекции и семеноводстве, в том числе в междисциплинарных областях таких как, ботаника, генетика, растениеводство, мат. статистика, физиология и биохимия растений; - основные аспекты методологии научного исследования и специфику научного исследования; - технологии решения типовых задач в различных областях практик; - содержание, форм методов и средств научно-исследовательской деятельности современные парадигмы в предметной области науки.

	Уметь: - формулировать цели, задачи научных исследований, выбирать методы и средства решения задач, использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; - критически анализировать и оценивать современные научные достижения, решать исследовательские и практические задачи в то числе междисциплинарных областях: ботаники, генетики, растениеводства, мат. статистики, физиологии и биохимии растений; - давать рекомендации по совершенствованию методов адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу в селекции и семеноводстве
	Владеть: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач в селекции и семеноводстве, в том числе в междисциплинарных областях; - критическим анализом в оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в селекции и семеноводстве, в том числе в междисциплинарных областях

3. Структура и содержание дисциплины (модулей)

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) составляет 388 часов, их распределение и содержание представлено в таблице 2.

Таблица 2- Содержание дисциплины (модуля) Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Наименование модулей и тем дисциплины	**Всего, час.**	**Контактная работа, час.**		**Самост. работа, час.**	**Вид контроля**
		Лекции	**Практ. занятия**		
Дисциплина: "Селекция, семеноводство и биотехнология растений"	**388**	**88**	**26**	**274**	**Кандидатский экзамен**
Модуль 1 Генетические основы селекции растений	**76**	**18**	**6**	**52**	**Зачет**
Тема 1. Генетика как наука. Популяция и генофонд	8	2	-	6	Устный опрос, реферат, конспект по темам
Тема 2. Молекулярные основы наследственности. Генетический код и его свойства	8	2	-	6	
Тема 3. Закономерности наследования при внутривидовой гибридиза-	9	2	2	5	

ции					
Тема 4. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Взаимодействие генов	8	2	-	6	
Тема 5. Хромосомная теория наследственности. Кроссинговер	8	2	-	6	
Тема 6. Нехромосомная наследственность. Изменчивость организмов	9	2	2	5	
Тема 7. Гетероплоидия	8	2	-	6	
Тема 8. Отдаленная гибридизация.	8	2	-	6	
Тема 9. Инбридинг и гетерозис	10	2	2	6	
Модуль 2 Селекция и семеноводство растений	**108**	**30**	**10**	**68**	**зачет**
Тема 1. Селекция – наука о создании сортов и гибридов. Учение об исходном материале в селекции растений. Внутривидовая гибридизация	12	4	2	6	Устный опрос, реферат, конспект по темам
Тема 2. Отдаленная гибридизация. Мутагенез и его использование в селекции. Использование полиплоидии и гаплоидии в селекции растений.	10	4	-	6	
Тема 3. Инцухт – метод и его использование в селекции на гетерозис. Методы отбора.	12	4	2	6	
Тема 4. Методы оценки селекционного материала.	10	2	2	6	
Тема 5. Организация и техника селекционного процесса.	10	2	2	6	
Тема 6. Государственное испытание и охрана селекционных достижений	8	2	-	6	
Тема 7. Семеноводство. Основные положения «Закона о семеноводстве».	10	2	2	6	
Тема 8. История развития семеноводства в России.	8	2	-	6	
Тема 9. Теоретические основы семеноводства	8	2	-	6	
Тема 10. Сортосмена и сортообновление. Производство семян элиты. Организация семеноводства.	8	2	-	6	
Тема 11. Технология производства высококачественных семян.	6	2	-	4	

Тема 12. Сортовой и семенной контроль в семеноводстве полевых культур. Хранение семян.	6	2	-	4	

Модуль 3 Биотехнология в селекции растений	**108**	**20**	**6**	**82**	**Зачет**
Тема 1. Введение в биотехнологию.	6	2		4	Устный опрос, зачет, конспект по темам
Тема 2. Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве.	6	2		4	
Тема 3. Клеточная инженерия.	10	2		8	
Тема 4. Применение методов in vitro в селекции растений.	11	2		8	
Тема 5. Применение методов in vitro для размножения растений	11	2		8	
Тема 6. Генетическая инженерия	11	2	1 Фильм	8	
Тема 7. Молекулярное маркирование в селекции сельскохозяйственных культур	12	2		10	
Тема 8. Полимеразная цепная реакция. Принцип. Виды	13	2	2 Фильм	10	
Тема 9. Секвенирование	13	2	2 Фильм	10	
Тема 10. Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров	15	2	1 Фильм	12	
Модуль 4. Генетические ресурсы культурных растений и методы их оценки	**96**	**18**	**6**	**72**	**Зачет**
Тема 1. Мировые генетические ресурсы, их богатство и разнообразие.	9	2	1	6	Конспект по теме
Тема 2. Классификация культурных растений и стратегия селекции.	10	2	-	8	Устный опрос
Тема 3. Глобальные проблемы биоразнообразия и факторы отрицательного воздействия.	8	2 интер-активн. форма	-	6	реферат
Тема 4. Организация и методология изучения генофонда коллекций.	10	2	-	8	Устный опрос
Тема 5. Классификация методов	14	3	1	10	Устный

оценки генетических ресурсов на различных этапах селекционного процесса.					опрос
Тема 6. Посевные качества семян и признаки качества зерна.	20	2	2	16	Защита практической работы
Тема 7. Полезные пищевые свойства зерновых и овощных культур.	8	2	-	6	Конспект по теме
Тема 8. Стратегия безопасного сохранения генетических ресурсов растений.	8	2	-	6	Устный опрос
Тема 9. Нормативно-правовые документы и Конвенции о биоразнообразии.	9	1	семинар 2	6	дискуссия

4. Содержание лекционного курса дисциплины (модулей) «Селекция, семеноводство и биотехнология растений» для аудиторного и самостоятельного изучения

МОДУЛЬ 1. Генетические основы селекции растений

Тема 1. Генетика как наука. Наследственность и изменчивость. Популяция и генофонд.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Наследственность и изменчивость. Виды изменчивости. Наследование признаков. Популяция и генофонд. Отбор и филогенез. Предмет и методы генетики. История развития генетики.

Тема 2. Молекулярные основы наследственности. Генетический код и его свойства

Перечень рассматриваемых вопросов: Молекулярные основы наследственности. Химический состав и структура ДНК. Синтез искусственной ДНК. Транскрипция и трансляция. Генетический код. Синтез белка. Регуляция биосинтеза белка. Современное представление о гене.

Тема 3. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации.

Перечень рассматриваемых вопросов: Законы Г. Менделя. Генетический анализ. Правила записи скрещиваний. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Закон расщепления гибридов второго поколения. Моногибридное скрещивание. Взаимные (реципрокные), анализирующие и возвратные скрещивания.

Тема 4. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Взаимодействие генов.

Перечень рассматриваемых вопросов: Дигибридные скрещивания. Закон независимого комбинирования генов. Полигибридные скрещивания. Статистическая оценка результатов расщепления. Наследование при взаимодействии генов. Плейотропия. Аллельное и неаллельное взаимодействие генов. Комплементарное (дополнительное)

действие генов. Эпистаз. Полимерия. Действие генов-модификаторов. Наследование количественных признаков и трансгрессии.

Тема 5. Хромосомная теория наследственности. Кроссинговер.

Перечень рассматриваемых вопросов: История развития хромосомной теории наследственности. Определение и развитие пола. Хромосомный механизм определения пола. Пол и половые хромосомы у растений. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепленное наследование. Кроссинговер. Цитологическое доказательство кроссинговера. Генетические карты хромосом.

Тема 6. Нехромосомная наследственность. Изменчивость организмов.

Перечень рассматриваемых вопросов: Пластидная наследственность. Митохондриальная наследственность. Цитоплазматическая мужская стерильность. Модификационнная изменчивость. Генотипическая изменчивость. Комбинационная изменчивость Мутационная изменчивость. Естественный (спонтанный) мутагенез. Основные типы мутации и принципы их классификации.

Тема 7. Гетероплоидия.

Перечень рассматриваемых вопросов: Типы полиплоидии и классификация полиплоидов. Гаплоидия. Методы получения гаплоидов.

Тема 8. Отдаленная гибридизация

Перечень рассматриваемых вопросов: Что такое отдаленная гибридизация. Нескрещиваемость видов, ее причины и методы преодоления. Мичуринские методы преодоления нескрещиваемости растений. Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Синтез и ресинтез видов.

Тема 9. Инбридинг и гетерозис

Перечень рассматриваемых вопросов: Генетические системы несовместимости, контролирующие половой процесс у растений. Гетерозис. Типы гетерозиса. Теории гетерозиса. Проблема закрепления гетерозиса.

МОДУЛЬ 2. Селекция и семеноводство растений

Тема 1. Селекция – наука о создании сортов и гибридов. Учение об исходном материале в селекции растений. Внутривидовая гибридизация

Перечень рассматриваемых вопросов: Достижения, основные направления современной селекции сельскохозяйственных культур в Российской Федерации. Значение сорта в сельскохозяйственном производстве. Понятие о сорте, гибриде. Сорт как элемент индустриальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Учение о центрах происхождения культурных растений. Первичные и вторичные центры происхождения и формообразования, микроцентры. Важнейшие центры формообразования на территории России. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, использование его в селекционной работе.

Классификация исходного материала по степени селекционной проработки: дикорастущие виды и формы, сорта народной селекции, селекционные сорта и формы. Особенности их селекционного использования. Важнейшие доноры ценных свойств и признаков, методы их выявления.

Роль внутривидовой гибридизации в селекции растений. Основные закономерности формообразовательного процесса в гибридных поколениях при внутривидовой гибридизации. Принципы подбора родительских пар. Типы скрещиваний.

Тема 2. Отдаленная гибридизация. Мутагенез и его использование в селекции. Использование полиплоидии и гаплоидии в селекции растений.

Перечень рассматриваемых вопросов: Отдалённая гибридизация в современной селекции. Виды несовместимости и способы преодоления нескрещиваемости. Причины стерильности первого гибридного поколения и приёмы повышения его плодовитости. Особенности формообразования при отдаленной гибридизации. Использование методов полиплоидии и мутагенеза в отделённой гибридизации. Получение межвидовых (двух и трёх видовых) гибридов. Получение амфидиплоидов. Сорта (гибриды), созданные на основе использования метода отдаленной гибридизации.

Использование продуктов спонтанного и индуцированного мутагенеза в современной селекции. Типы мутагенов и приёмы индуцированного мутагенеза. Использование мутантов в качестве исходного для селекции материала. Типы и идентификация полиплоидов. Автополиплоидия в селекции растений. Способы получения и обнаружения автополиплоидов. Хозяйственно ценные свойства и признаки полиплоидов. Получение гаплоидов и их использование в селекции. Сорта (гибриды), полученные путём использования мутагенеза и полиплоидии.

Тема 3. Инцухт – метод и его использование в селекции на гетерозис. Методы отбора.

Перечень рассматриваемых вопросов: Типы гетерозисных гибридов. Получение самоопыленных линий. Оценка на общую и специфическую комбинационную способность. и задачи клеточной инженерии. Создание линий с ЦМС и линий - восстановителей фертильности. Использование гетерозиса в селекции различных сельскохозяйственных культур на современном этапе.

Виды искусственного отбора: массовый, индивидуальный и их модификации. Однократный, повторный и непрерывный отбор. Рекуррентный отбор. Влияние фона на результаты отбора. Провокационные и другие специальные фоны.

Тема 4. Методы оценки селекционного материала.

Перечень рассматриваемых вопросов: Классификация методов оценки. Способы обозначения градации признаков (свойств) - в %, в баллах, и т.п. Международная (девятибалльная) система оценок по UPOV. Оценки на провокационных и инфицированных фонах. Оценки по косвенным показателям.

Тема 5. Организация и техника селекционного процесса.

Перечень рассматриваемых вопросов: Организация и схема селекционного процесса. Виды селекционных посевов: питомники, сортоиспытания, размножения. Основные принципы и методы полевого изучения и испытания селекционного материала. Механизация работ в селекционных питомниках. Специальные машины и механизмы, лабораторное оборудование и их назначение. Виды сортоиспытания. Документация селекционного процесса. Способы ускорения селекционного процесса.

Тема 6. Государственное испытание и охрана селекционных достижений.

Перечень рассматриваемых вопросов: Государственное сортоиспытание. Организация и методика Государственного сортоиспытания. Принципы включения (и исключения) сортов в государственное сортоиспытание. Перспективные и районированные сорта. Патентование сортов. Государственный реестр селекционных достижений в Российской Федерации.

Тема 7. Семеноводство. Основные положения «Закона о семеноводстве».

Перечень рассматриваемых вопросов: Семеноводство как отрасль сельского хозяйства. Причины ухудшения сортовых качеств семян при репродуцировании: механическое и биологическое засорение, мутационный процесс, естественный отбор у перекрестников. Накопление инфекции. Условия, обеспечивающие формирование высококачественных семян и посадочного материала. Требования, предъявляемые к сортовым семенам и к условиям их выращивания. Закон РФ «О семеноводстве». Сертификация семян.

Тема 8. История развития семеноводства в России.

Перечень рассматриваемых вопросов: Развитие семеноводства как науки и как отрасли сельскохозяйственного производства. Система семеноводства полевых и овощных культур.

Тема 9. Теоретические основы семеноводства.

Перечень рассматриваемых вопросов: Генетика, как теоретическая основа семеноводства.

Причины ухудшения семян в процессе репродуцирования и пути их улучшения.

Тема 10. Сортосмена и сортообновление. Производство семян элиты. Организация семеноводства.

Перечень рассматриваемых вопросов: Сортосмена. Основные принципы сортосмен. Сортообновление. Обоснование различий в его периодичности у различных культур. Предприятия по заготовке, подработке и хранению семян. Семенные, страховые и переходящие фонды. Режимы хранения семян.

Тема 11. Технология производства высококачественных семян.

Перечень рассматриваемых вопросов: Экологические основы промышленного семеноводства. Зависимость свойств и качества посевного и посадочного материала от природно-климатических условий. Схема и методика выращивания элитных семян зерновых и зернобобовых культур. Особенности семеноводства гибридов кукурузы - участки гибридизации, выращивание фертильных линий и их стерильных аналогов. Приёмы первичного семеноводства подсолнечника.

Организация семеноводства на предприятиях. Специальные приёмы выращивания высокоурожайных семян и повышения коэффициента их размножения. Технология производства семян на промышленной основе.

Тема 12. Сортовой и семенной контроль в семеноводстве полевых культур. Хранение семян.

Перечень рассматриваемых вопросов: маркер-опосредованная селекция и геномная селекция. Основные элементы семеноводческой агротехники. Мероприятия, обеспечивающие получение чистосортных семян. Пространственная изоляция. Сроки и способы уборки семян. Приёмы послеуборочного воздействия на семена. Подработка и хранение семян. Сортовой контроль, сертификация семян и семенной контроль. Документация.

МОДУЛЬ 3. Биотехнология в селекции растений

Тема 1. Введение в биотехнологию.

Перечень рассматриваемых вопросов: Биотехнология как наука. Основные направления и задачи современной биотехнологии; Применение методов биотехнологии в

сельском хозяйстве (селекции, семеноводстве, защите растений и продуктивности растений)

Тема 2. Регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве.

Перечень рассматриваемых вопросов: Понятие о фитогормонах их особенности и классификация; Взаимодействие фитогормонов в растениях; Фитогормоны в онтогенезе растений; Физиологические функции отдельных фитогормонов (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен); Фитогормоны и регуляторы роста в условиях in vitro; Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве.

Тема 3. Клеточная инженерия.

Перечень рассматриваемых вопросов: Сущность и задачи клеточной инженерии. Использование культуры изолированных клеток, тканей и органов в биотехнологии; Культура каллусных тканей; Суспензионные культуры, их получение, культивирование и использование; Культуры одиночных клеток; Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование; Регенерация и морфогенез растений в культуре in vitro.

Тема 4. Применение методов in vitro в селекции растений.

Перечень рассматриваемых вопросов: Преодоление прогамной и постгамной несовместимости при отдалённой гибридизации растений; Индукция гаплоидии в культуре тканей и использование гаплоидов и дигаплоидов в селекции растений; Клеточная селекция растений; Использование гибридизации соматических клеток в селекции растений; Криосохранение как метод создания банка клеток и тканей.

Тема 5. Применение методов in vitro для размножения растений.

Перечень рассматриваемых вопросов: Микролональное размножение растений in vitro и его основные цели; Этапы микроклонального размножения и оптимизация процесса на каждом этапе; Методы оздоровления посадочного материала; Методы контроля вирусной инфекции; Масштабы и перспективы микроклонального размножения растений в мировом сельском хозяйстве.

Тема 6. Генетическая инженерия.

Перечень рассматриваемых вопросов: Сущность и задачи генетической инженерии; Ферменты генетической инженерии; Методы выделения генов; Векторы генетической инженерии и их использование; Методы прямого переноса генов; Методология генетической инженерии в растениеводстве.

Тема 7. Молекулярное маркирование в селекции сельскохозяйственных культур.

Перечень рассматриваемых вопросов: Определения молекулярного маркера. Основные типы, классы, виды молекулярных маркеров; Молекулярные маркеры без применения ПЦР; Молекулярные маркеры на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР); Молекулярные маркеры на основе ДНК-зондов.

Тема 8. Полимеразная цепная реакция. Принцип. Виды.

Перечень рассматриваемых вопросов: История ПЦР; Компоненты ПЦР смеси; Виды ПЦР. Основные этапы проведения ПЦР-анализа; Преимущества метода ПЦР; Области применения ПЦР.

Тема 9. Секвенирование.

Перечень рассматриваемых вопросов: Секвенирование по Сэнгеру: метод «Плюс-минус»; Секвенирование ДНК по Сэнгеру: метод «терминаторов; Метод Максама-

Гилберта. Принцип работы; Секвенирование «нового поколения» — next-generation sequencing (NGS); Технологии SLR на платформах Illumina / 10xgenomics; Секвенирование синтезом; Секвенирование лигированием.

Тема 10. Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров.

Перечень рассматриваемых вопросов: маркер-опосредованная селекция и геномная селекция.

МОДУЛЬ 4. Генетические ресурсы культурных растений и методы их оценки

Тема 1. Мировые генетические ресурсы, их богатство и разнообразие.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Аспекты деятельности с генетическими ресурсами. Теоретическое наследие Н.И. Вавилова. Генбанки, международные центры генетического разнообразия. Основные механизмы формирования генофонда коллекций, типы коллекций: базовые, дублетные, рабочие, генетические, признаковые, стержневые, целевые. Страны держатели коллекций. Сбор, поддержание и обмен генплазмой. Великие ученые в области сохранения генетического разнообразия.

Тема 2. Классификация культурных растений и стратегия селекции.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Виды зерновых культур, мировое и отечественное производство, стратегия современной селекции. Основные группы овощных культур. Решение проблемы роста производства зерна. Баланс мирового производства и урожайность зерновых. Производство зерновых в России. Овощные культуры в России. Культурно-историческое значение генетического разнообразия растений.

Тема 3. Глобальные проблемы биоразнообразия и факторы отрицательного воздействия.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Биоразнообразие, глобальные проблемы, национальные интересы, охрана и нормативно-правовые документы. Исчезающие виды растительных ресурсов. Редкие виды овощных культур. Антропогенное воздействие на растительное биоразнообразие. Генетическая эрозия растительного агробиоразнообразия. Редкие виды злаков. Рациональное использование мировых генетических ресурсов.

Тема 4. Организация и методология изучения генофонда коллекций.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Классификация признаков и свойств растений. Концепция признака. Источники и доноры. Типы признаков. Морфологические, вегетативные, репродуктивные, биологические, селекционно-ценные признаки. Географическая изменчивость видового генофонда, экотипы и идиотипы. Признаки и свойства, связанные с местообитанием вида и климатическими условиями. Современная стратегия и направления изучения исходного материала для селекции. Достижения селекции зерновых культур. Общая схема изучения образцов. Предварительное и углубленное изучение. Международные классификаторы СЭВ, назначение и их использование при характеристике генетических ресурсов.

Тема 5. Классификация методов оценки генетических ресурсов на различных этапах селекционного процесса.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Выбор метода оценки растительного сырья. Учеты, методики научного наблюдения, оценки, описания. Сроки и частота наблюдений и учетов. Прямые и косвенные методы. Балльная система оценки. Отличия полевых и лабораторных методов исследований. Предварительная и полная оценка.. Методы оценки устойчивости и реакции растений на неблагоприятные факторы внешней среды. Естественный и провокационный фон. Фенотипирование. Морфометрия. Таксономическая идентификация и регистрация генетических ресурсов. Биометрические параметры растений. Оценка компонентов урожая. Методика определение урожайности зерновых по модельным экземплярам. Скрининг генофонда по направлениям селекции. Исходный материал целевого назначения: скороспелость, адаптивность, виды устойчивости: засуха, холод, увлажнении, засолению, болезням, вредителям.

Тема 6. Посевные качества семян и признаки качества зерна.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Понятия качества и признаки качества. Селекция на качество. Особенности исследований в технологии хранения и переработки полевых культур. Оценка посевных качеств семян. Жизнеспособность, всхожесть, скорость роста. Технологические и биохимические свойства зерновых культур, оценка качества зерна. Методика отбора проб и подготовки к анализу. Определение сухого вещества и гигроскопической влаги в растительном материале. Определение крупности зерна. Определение стекловидности зерна. Определение количества и качества клейковины. Выход определенных частей растения, веществ, состав, технологические и потребительские качества зерна.

Тема 7. Полезные пищевые свойства зерновых и овощных культур

Перечень рассматриваемых вопросов:

Понятия пищевая и энергетическая ценность. **Зерновые продукты как основа сбалансированного питания.** Биохимический состав основных сельскохозяйственных культур: пшеница, рис, ячмень, овес, соя, кукуруза, подсолнечник, томаты, капуста белокочанная, перец сладкий. Основные продукты переработки зернового сырья, виды и характеристики. **Средний химический состав зерна и его частей. Польза овощей в питании человека, питательная ценность.**

Тема 8. Стратегия безопасного сохранения генетических ресурсов растений.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Современные подходы к сохранению генетического разнообразия (на местах, вне мест, в искусственных условиях, заповедники, заказники). Подготовка семян к долгосрочному хранению. Технология и способы сохранения семян. Мониторинг жизнеспособности. Восстановление всхожести. Режимы и условия хранения семян. Достоинства и недостатки ex siti сохранения. Снижение физиологической активности семян для хранения. Технология восстановления всхожести семенных коллекций. Факторы, влияющие на сохранение жизнеспособности семян в процессе хранения. Методы сохранения и технология восстановления всхожести семян.

Тема 9. Нормативно-правовые документы и Конвенции о биоразнообразии.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Оновные положения "Конвенции о биоразнообразии". Национальная Стратегия 2001 г. России. Биологические принципы сохранения биоразнообразия. «Зеленая революция» и последующие действия. Стандарты генных банков. Закон о генетических

ресурсах, Соглашения и директивы. Охрана мировых генетических ресурсов. Сотрудничество в области ГРР.

5. Содержание практических / семинарских занятий по модулям

Таблица 3 – Содержание специальной дисциплины по модулям

№ п/п	Номер и наименование раздела, темы дисциплины	Номер и название практического занятия	Вид контроля	Кол-во часов
Модуль 1. Генетические основы селекции растений				
1	Тема 3. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации	Задание 1. Ознакомится с методикой гибридизации растений (на примере риса)	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
2	Тема 6. Нехромосомная наследственность. Изменчивость организмов	Задание 1. Изучить примеры нехромосомной наследственности. Виды изменчивости организмов.	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
3	Тема 9. Инбридинг и гетерозис	Задание 1. Изучить методику получения самоопыленных линий, определения ОКС и СКС.	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
Модуль 2. Селекция и семеноводство растений				
1	Тема 1. Учение об исходном материале в селекции растений. Внутривидовая гибридизация	Задание 1. Ознакомится с видами исходного материала в селекции. Изучить методику проведения гибридизации	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
2	Тема 3. Инцухт – метод и его использование в селекции на гетерозис. Методы отбора.	Задание 1. Ознакомиться с методикой создания гетерозисных гибридов. Изучить методы отбора в селекции растений.	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
3	Тема 4. Методы оценки селекционного материала.	Задание 1. Изучить методологию оценки селекционного материала.	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
4	Тема 5. Организация и техника селекционного процесса.	Задание 1. Ознакомиться с основами организации селекционного процесса и методикой закладки селекционных опытов.	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
5	Тема 7. Семеноводство. Основные положения	Изучать основные положения семеноводства как науки,	Устный опрос,	2

	«Закона о семеноводстве».	технологии и отрасли сельского хозяйства. Ознакомиться с законом о семеноводстве.	тест, доклад, реферат	
Модуль 3. Биотехнология в селекции растений				
1	Тема 6. Генетическая инженерия	Задание 1. Ознакомится с методами выделения генов (видео), с векторами генетической инженерии и их использованием, а также методами прямого переноса генов (видеофильм)	Устный опрос, тест, доклад, реферат	1
2	Тема 7. Полимеразная цепная реакция. Принцип. Виды	Задание 1. Выполнить основные этапы проведения ПЦР-анализа	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
3	Тема 8. Секвенирование	Задание 1. Ознакомление с приборной базой и постановкой севенирования.	Устный опрос, тест, доклад, реферат	2
4	Тема 9. Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров	Задание 1. Расписать схему MAS и GS.	Устный опрос, тест, доклад, реферат	1
Модуль 4. Генетические ресурсы культурных растений и методы их оценки				
1	Тема 1. Мировые генетические ресурсы, их богатство и разнообразие.	Практическое занятие 1. Посещение группы УНУ и ознакомление со структурой Коллекции ФНЦ риса. Ознакомление с приборной базой.	Устный опрос	1
2	Тема 5. Классификация методов оценки генетических ресурсов на различных этапах селекционного процесса.	Практическое занятие 2. Ознакомление с методикой идентификация таксонов генетического разнообразия. Определение подвидовой и ботанической принадлежности образцов риса. Применение описательного метода для фенотипирования образцов.	Оформление результатов практики	1
3	Тема 6. Посевные качества семян и признаки качества зерна.	Практическое занятие 3. Определение посевных качеств, подготовка к закладке на хранение, оптимальные	Опрос, тест	2

		условия для проращивания разных культур.		
4	Тема 9. Нормативно-правовые документы и Конвенции о биоразнообразии.	Занятие 4 - Семинар: Международное сотрудничество в области генетических ресурсов, Наследие Вавилова и мировые достижения в области изучения растительных ресурсов.	Устный опрос, подготовка доклада в виде презентации	2

6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и самоподготовка к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Формы организации самостоятельной работы аспирантов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины.

Структура и содержание тем для самостоятельного изучения аспирантом дисциплины «Селекция, семеноводство и биотехнология растений» представлены в таблице 2.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных результатов освоения программы аспирантуры

Текущая аттестация аспирантов проводится преподавателем в следующих формах: опрос, посещение лекций и ведение конспекта, выполнение самостоятельных работ. Отдельно оцениваются личностные качества аспирантов (аккуратность, исполнительность, инициативность, активность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, рефератов, докладов и др.

Рубежный контроль по дисциплине проходит в форме кандидатского экзамена, включая опрос по всем курсам модулей.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков в форме зачета (по графику или в часы практических занятий по основному расписанию). Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, выполнение заданий ответы на вопросы.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса. Модуль считается сданным, если аспирант ответил на вопросы и получил зачет. Наличие зачетов по всем модулям дает аспиранту допуск к сдаче кандидатского экзамена.

Кандидатский экзамен проводится в форме собеседования по вопросам, на подготовку к которым аспиранту дается не менее 40 минут. Кандидатский экзамен проводится экзаменационной комиссией в составе не менее 3 человек (докторов, кандидатов наук).

Перечень вопросов к текущему контролю, зачетам по модулям и кандидатскому экзамену, а также критерии оценивания ответов аспирантов по текущей и промежуточной аттестации находятся в фонде оценочных средств по дисциплине «Селекция, семеноводство и биотехнология растений».

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. Коновалов Ю.Б. Общая селекция растений: учебник / Ю.Б.Коновалов, В.В. Пыльнев, Т.И. Хупацария, В.С. Рубец.- Спб.: Лань, 2013.- 480 с.

2. Гуляев, Г.В. Селекция и семеноводство (учебное пособие) / Г.В. Гуляев, А.П. Дубинин. - Издательство «Колос», Москва, 1980.- 350 с.

3. Шмальц, Х. Селекция растений. – Москва «Колос», 1973.- 295с.

4. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Н-Л, 2015 г.- 720с., ссылка на ресурс: http://vniirice.ru/books/vechtomov_genetika

4. Гужов Ю.Л.; Фукс А.; Валичек П. Селекция и семеноводство культивируемых растений: - М.: Из-во РУДН, 1999 г

5. Гончарова, Ю.К. Генетические основы повышения продуктивности риса / Ю.К. Гончарова, Харитонов Е.М. // - 2015.- 314 с.

6. И.Ф. Жимулев. Общая и молекулярная генетика. Сибирское университетское издательство. Новосибирск. 2003.

http://mol-biol.ru/books/obshchaya-i-molekulyarnaya-genetika-zhimulev-i-f-1998-pdf.html

7. Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику. М.: Высш.шк., 1983

8. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. М.: Академия, 2005

9. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высш. шк., 1989. ссылка на ресурс: http://vniirice.ru/books/vechtomov_genetika

10. Льюин Б. Гены. – Издательство: Бином. Лаборатория знаний. 2012. – 896 с.

11. Сельскохозяйственная биотехнология. Под редакцией академика РАН В.С. Шевелухи. М.: Высшая школа, 2003.- 415 с.

12. Жимулев И.Ф. под ред. Е.С. Беляева, Акифьева А.П. Общая и молекулярная генетика. – 4-ое изд. – Новосибирск: - Сиб. Унив. Изд-во, 2007. -479 с.

13. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г, Тихоненко Т.И., Прокофьев М.И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. –М.: Агропромиздат, 1990, 384 с.

14. Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику: в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений. – Издательство М.: Высшая школа, 1983, 342 с.

8.2 Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Зеленский Г.Л. Борьба с пирикуляриозом риса путем создания устойчивых сортов: монография / Г. Л. Зеленский. – Краснодар: КубГАУ, 2013.

2. Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство полевых культур. М.: Агропромиздат, 1987

3. Пшеница и тритикале: Материалы научно-практической конференции «Зеленая революция П.П.Лукьяненко» 28-30 мая 2001 года. – Краснодар: Советская Кубань, 2001

4. Лукьяненко П.П. Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1990

5. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1990

6. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений. М.: Колос, 1984

7. Каталог сортов риса и овощебахчевых культур кубанской селекции . – Краснодар: «ЭДВИ», 2015. – 100 с.

7.3 Интернет - ресурсы

1. http: //www.vogis.org
2. http://ru.wikipedia.org/
3. http://bse.sci-lib.com/article009384.html
4. https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. https://www.elsevier.com

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедийный проектор и ноутбук;
2. Коллекция слайдов для демонстрации иллюстративного материала;
3. Практические занятия с использованием метелок и семян сортов риса;
4. Оборудование для практических занятий: влагомер зерна *Helite;* лабораторные весы *Scout* (0,01); лиофильная сушилка *Labconco (*модель 774003); термостат для проращивания семян *Barnstead Lab-Line General Purpose*, ручной импульсный сварщик пакетов *PFS-300*; холодильные камеры *Paracels Pozis* (t= +4,5 °С; t= -18 °С) и *Superpolo Indesit* (t = -5 °С);
5. Гербарий разновидностей риса.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В курсе используются образовательные технологии: лекции-дискуссии. Для успешного освоения дисциплины прежде всего необходимо уяснить цель освоения изучаемой информации о современных технологиях, применяемых в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений, а также понять, что при использовании таких технологий повышается результативность при создании исходного материала и его изучения, а также повышению эффективности семеноводства.

Аспирантам необходимо уделить особое внимание вопросам, связанным с изучением особенностей внедрения современных методов создания сортов, широкого использования методов биотехнологии в оригинальном семеноводстве.

Обучающиеся должны готовиться к лекционным занятиям, к опросу в соответствии с тематическим планом. При подготовке обучающемуся следует обратиться к литературе библиотеки ФГБНУ «ФНЦ риса» и к литературе, доступной в интернете.

В связи с тем, что ряд разделов дисциплины вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, аспирантам необходимо осуществлять самостоятельную работу в течение всех семестров по материалам рекомендуемых источников. В процессе

самостоятельной работы следует обратить внимание на изучение современных достижений науки в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений методами биотехнологии и генетики.

РАЗРАБОТАНО:

Вед. науч. сотр. отдела селекции, д.с.-х.н., профессор	Г.Л. Зеленский
Зав. лабораторией информационных, цифровых и биотехнологий, д.б.н., профессор РАН	Е.В. Дубина
Зав. УНУ "Коллекция генетических ресурсов риса, овощных и бахчевых культур", к.с.-х.н.	Т.Л. Коротенко
Зав. аспирантурой	О.В. Зоз

Рабочая программа одобрена на заседании Ученого совета ФГБНУ «ФНЦ риса», протокол № 4 от «12» мая 2022 г.