

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ имени Н.И. ВАВИЛОВА» (ВИР)

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета ВИР

Протокол № 19 от 24.10.2023.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИР

Профессор РАН

Е.К. Хлесткина

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЧАСТНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ГЕНЕТИКА

Уровень образования:	высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации
Группа научных специальностей:	1.5 Биологические науки
Научная специальность:	1.5.7 Генетика
Форма обучения:	Очная

Санкт-Петербург

2023 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины: приобретение аспирантами знаний в области молекулярной биологии и генетики для возможности усвоения в будущем различных прикладных направлений в молекулярной биотехнологии и генетической инженерии. Освоение теоретического материала и инновационных практических методов в области частной генетики и геномной селекции; формирование у обучающихся системы фундаментальных знаний о геномах сельскохозяйственных культур, молекулярно-генетических механизмах формирования хозяйственно ценных признаков, о методах управления этими механизмами и их применении в селекции следующего поколения.

1.2. Задачи дисциплины:

- изучение молекулярно-генетических механизмов формирования хозяйственно ценных признаков у сельскохозяйственных культур.
- выработка умений и навыков в использовании методов количественной генетики, методов изучения геномов культурных растений.

1.3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина используется в качестве обязательной дисциплины, относится к группе дисциплин направленных на освоение знаний по специальности и сдаче кандидатского экзамена.

1.4. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины «Частная и прикладная генетика» аспирант:

- имеет системное представление о генетическом разнообразии и генетических ресурсах культурных растений и их диких родичах, как основе селекции.
- имеет представление о менеджменте в сфере биоресурсных коллекций для их надежного сохранения, пополнения и эффективного использования;
- умеет применять навык системного мышления и понимает, как довести результаты своих научных исследований до практического применения;
- умеет применять высокотехнологичные методы в агропромышленном секторе.

1.5. Краткая аннотация дисциплины:

Настоящий курс дает знания об актуальных задачах прикладной генетики и селекции культурных растений, о методах поиска и выявления ценных генетических ресурсов растений, создания исходного селекционного материала и выведения на его основе селекционных достижений, рассматриваются актуальные задачи селекции многолетних культур.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной деятельности:

Виды учебной деятельности	2 курс	Всего
---------------------------	--------	-------

Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего ак. часов	52	52
Лекционные занятия, ак. часов	28	28
Практические (семинарские) занятия, ак. часов	24	24
Промежуточная аттестация	зачет	
Самостоятельная работа обучающихся, всего ак. часов	20	20
Общая трудоемкость, ак. часов	72	72

2.2. Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности:

Наименования разделов (тем) дисциплины	Лекционные занятия, ак. часов	Практические занятия, ак. часов	Самостоятельная работа, ак. часов	Всего, ак. часов	Форма текущего контроля / промежуточной аттестации
Предмет и методология селекции. Генетика как теоретическая основа селекции.	2	-	-	2	Устный опрос
Значение наследственной изменчивости организмов для селекционного процесса и эволюции.	2	2	2	6	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Роль частной генетики в селекции.	2	2	2	6	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Системы скрещиваний в селекции растений.	2	4	2	8	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Отдаленная гибридизация. Особенности межвидовой и межродовой гибридизации	2	2	2	6	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Производство гибридных семян на основе цитоплазматической мужской стерильности.	2	2	2	6	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Проблемы глобального земледелия, генетическая эрозия культурных растений и современные задачи селекции.	2	2	2	6	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Геномы культурных растений. Особенности генетического анализа	2	4	2	8	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Модельные виды культурных растений в молекулярной	4	2	2	8	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия

генетике. Сравнительная генетика и геномика.					
Гены устойчивости. Генетические основы гибридной селекции	4	2	2	8	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Селекционно-генетические методы улучшения сельскохозяйственных культур	4	2	2	8	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Промежуточная аттестация					Зачет
Итого	28	24	20	72	

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины:

Наименования разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины
Предмет и методология селекции. Генетика как теоретическая основа селекции.	Учение об исходном материале. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Понятие о селекционном достижении. Сохранение генофонда ценных культурных и диких форм растений. История происхождения и распространения культурных растений и их интродукция в Европу. Центры происхождения. Коллекции культурных растений и их диких родичей. Коллекция ВИР и ее использование в улучшении культурных растений. Значение селекционных достижений в улучшении культурных растений и расширении ее генетического разнообразия.
Значение наследственной изменчивости организмов для селекционного процесса и эволюции.	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Массовый отбор, индивидуальный отбор, комбинационная селекция. Значение и роль эволюции культурных растений в процессе селекционного отбора от диких родичей культурных растений к современным гибридам. Роль генетического полиморфизма исходного материала для улучшения культурных растений.
Роль частной генетики в селекции.	Использование новейших достижений прикладной генетики в гибридной селекции. Индуцированный мутагенез и его виды. Основные мутации кукурузы имеющие хозяйственную ценность и методы их получения. Полиплоидные и анеуплоидные ряды, использование полиплоидии в селекции. Значение гаплоидии в дигаплоидной селекции.
Системы скрещиваний в селекции растений.	Аутбридинг. Инбридинг. Коэффициент инбридинга - показатель степени гомозиготности организмов. Линейная селекция. Получение инбредных линий и ЦМС аналогов. Создание стерильных тестеров и признаковой коллекции доноров и источников хозяйственно ценных признаков
Отдаленная гибридизация. Особенности межвидовой и межродовой гибридизации	Методы отдаленной гибридизации. Способы преодоления стерильности гибридного потомства и ускоренного получения репродукции семян. Методы выделения хозяйственно ценных генотипов и их дальнейшее селекционное улучшение.

<p>Явление гетерозиса и его генетические механизмы. Производство гибридных семян на основе цитоплазматической мужской стерильности.</p>	<p>Разбор схем определения комбинационной способности. Сравнительный анализ результатов испытания гибридов. Методика выявления селекционно ценных генотипов родительских линий. Разбор схемы первичного семеноводства родительских форм. Практические занятия: Разбор селекционных схем простых и сложных гибридов. Схемы селекции первичного семенного материала родительских форм и их испытания. Контроль качества семенной продукции гибридов и родительских форм.</p>
<p>Проблемы глобального земледелия, генетическая эрозия культурных растений и современные задачи селекции.</p>	<p>Проблемы селекции и возделывания культурных растений в связи с глобальными изменениями климата и роста населения в мире. Риски генетической эрозии в связи с сужением генетического разнообразия. Значение нутрициологических исследований в гибридной селекции. Риски катаклизмов и проекты по сохранению генетического разнообразия растений. Практическое занятие: Дискуссия о возможных глобальных катаклизмах на Земле в связи с глобальными изменениями климата и пути сохранения биологического разнообразия культурных растений в этих условиях. Возможности и перспективы освоения околоземного пространства и развития космического растениеводства.</p>
<p>Геномы культурных растений. Особенности генетического анализа.</p>	<p>В ходе генетического исследования происходит выявление структуры и биологической функции генома растения, а также его регулирующих участков. Функция отдельных генов или участков ДНК может быть определена путем установления связей между внешними отличиями ряда растений и их генетическими различиями. Генетические исследования также способствуют анализу тех характеристик растений, проявление которых обусловлено не отдельными генами, а геной сетью.</p>
<p>Модельные виды культурных растений в молекулярной генетике. Сравнительная генетика и геномика.</p>	<p>Молекулярная генетика и модельные виды сельскохозяйственных культур. Изучение полного генома организма при помощи определения последовательности, сборки и анализа функций и структуры его ДНК</p>
<p>Гены устойчивости. Генетические основы гибридной селекции</p>	<p>молекулярно-генетические механизмы формирования хозяйственно ценных признаков, методы управления этими механизмами и их применении в селекции следующего поколения</p>
<p>Селекционно-генетические методы улучшения сельскохозяйственных культур.</p>	<p>Генетико-биотехнологические методы в селекции.</p>

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Оценочные материалы

3.1. Формы текущего контроля:

Текущий контроль состоит в опросе на занятии, дискуссии на занятии, контроле выполнения практических занятий.

3.2. Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

3.3. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине:

Оценочные материалы для текущего контроля:

Примеры тем докладов для практических занятий:

1. Селекция растений, ее цели и задачи. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений
2. История эволюции культурных растений и растениеводства. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
3. Значение мутагенеза в селекции и ее основные виды на генном, хромосомном и геномном уровне.
4. Основные методы отдаленной гибридизации и пути решения проблем несовместимости и стерильности гибридного потомства.
5. Создание и оценка исходного селекционного материала
6. Методы селекции и их особенности при создании селекционных достижений
7. Сортоиспытание селекционных достижений, их сертификация и коммерческое использование
8. Перспективы и проблемы селекции культурных растений в связи с глобальными изменениями климата.
9. Генетические основы гибридной селекции риса
10. Молекулярно-генетические методы анализа генома риса
11. Модельные виды культурных растений в молекулярной генетике
12. Механизмы взаимодействия ядерных и цитоплазматических генов с эффектом ЦМС у кукурузы.
13. Разнообразие и роль мутаций в селекции.
14. Молекулярно-генетические методы анализа геном.
15. Гены, контролирующие устойчивость ячменя к болезням и вредителям
16. Основные направления современной селекции злаковых культур в России
17. Рожь как генетический донор для других злаков.
18. Генетическая основа «положительных» сельскохозяйственных признаков ржи.
19. Генетическая основа «отрицательных» сельскохозяйственных признаков ржи.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

Пример вопросов для подготовки к зачету:

1. Генетические методы в современной селекции.
2. Селекционный процесс. Схема, основные этапы.
3. Основные методы селекционного отбора: преимущества и недостатки.
4. Технологические подходы к размещению
5. Оздоровление и качество посадочного материала.
6. Перспективы и проблемы селекции культурных растений.
7. Методы оздоровления посадочного материала.

3.4. Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценки для проведения текущего контроля и зачета по дисциплине

Зачтено	Теоретическое содержание дисциплины освоено, сформированы необходимые компетенции согласно учебному плану и образовательной программе, большая часть предусмотренных рабочей программой дисциплины заданий выполнена. Аспирантом проводилась самостоятельная работа с материалами по дисциплине.
Не зачтено	Теоретическое содержание дисциплины не освоено, необходимые компетенции не сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины заданий не выполнено, либо выполнено не качественно, дополнительная самостоятельная работа по курсу аспирантом не проводилась.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Перечень основной литературы:

1. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. – М.: Издат. иностр. литературы, 1959. – 480 с
2. Коновалов Ю.Б., Пыльнев В.В., Хуцацария Т.И., Рубец В.С. Общая селекция растений. Издательство "Лань"; 2018; Издание: 2-е изд., испр. – 480 с
3. Пыльнев В. В., Коновалов Ю. Б., Хуцацария Т. И., Буко О. А., Березкин А. Н., Малько А. М., Рубец В. С., Долгодворова Л. И., Конарев П. М., Баженова С. С., Соловьев А. А. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. 2021; – 448 с
4. Иванов В.И. Генетика. М.: Академкнига ИКЦ, 2008.
5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2015.
6. Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А. Генетика развития растений. Изд-во Н-Л, 2010. 432 с.
7. Чесноков Ю.В., Косолапов В.М. Генетические ресурсы растений и ускорение селекционного процесса. — Москва: ООО «Угрешская типография», 2016. — 172 с.
8. Беккер Хайко. Селекция растений. Издательство КМК; 2015; -420с
9. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур: учебник для вузов / Г. В. Еремин [и др.]; под ред. Г. В. Еремина. - М.: Мир: Колос, 2004. - 422 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-03-003592-3: 338-80.
10. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство. Древоводство: учебник для вузов / Т. А. Соколова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 351 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с.348. - ISBN 978-5-7695- 4561-0: 330-00.
11. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. Из-во, 2003, с.592
12. Плодоводство с основами экологии и питомниководства. Учебник для вузов под ред. Копылова В.И. Из-во Лань, 2021. Издание 2. С.396
13. Плодоводство: учеб. пособие / Н. П. Кривко, Е. В. Агафонов, В. В. Чулков, В. В. Турчин. — СПб.: Лань, 2014. — 416 с.
14. Плодоводство: учебник/ под ред. Ю.В. Трунова, Е.Г. Самощенко. – М.: КолосС, 2012. – 415 с. - ISBN 978-5-9532-0833-8

4.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Технология производства продукции растениеводства: учебник / В.А. Федотов [и др.]; под ред. А.Ф. Сафонова, В.А. Федотова. — М.: КолосС, 2010. — 487 с. - ISBN 978-5-9532- 0720-1.

2. Бузоверов, А. В. Южное плодоводство: почвенная агротехника, удобрение, орошение: учеб. пособие / А. В. Бузоверов, Т. Н. Дорошенко, Л. Г. Рязанова. — СПб.: Лань, 2017. — 128 с.

3. Питомниководство садовых культур: учебник / Н.П. Кривко, В.В. Чулков, Е.В. Агафонов и др.; под ред. Н.П. Кривко. — СПб.: Лань, 2015. — 368 с. - ISBN 978-5-8114-1761-2.

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

1. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. – М.: Издат. иностр. литературы, 1959–480 с.

2. Коновалов Ю.Б., Пыльнев В.В., Хуцацария Т.И., Рубец В.С. Общая селекция растений. Издательство "Лань"; 2018; Издание: 2-е изд., испр. – 480 с.

3. Пыльнев В. В., Коновалов Ю. Б., Хуцацария Т. И., Буко О. А., Березкин А. Н., Малько А. М., Рубец В. С., Долгодворова Л. И., Конарев П. М., Баженова С. С., Соловьев А. А. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. 2021; – 448 с.

4. Иванов В.И. Генетика. М.: Академкнига ИКЦ, 2008.

5. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2015.

6. Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А. Генетика развития растений. Изд-во Н-Л, 2010. 432 с.

7. Чесноков Ю.В., Косолапов В.М. Генетические ресурсы растений и ускорение селекционного процесса. — Москва: ООО «Угрешская типография», 2016. — 172 с.

8. Беккер Хайко. Селекция растений. Издательство КМК; 2015; - 420с.

4.4. Перечень современных профессиональных баз данных и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<https://agrosbornik.ru/selekcia-i-semenovodstvo.html>

<https://www.genbitgroup.com/ru/gmo/gmodatabase/>

<https://medstatistic.ru/methods/methods4.html>

5. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

5.1. Материально-техническое обеспечение:

Вид аудитории	Технические средства и оборудование
Аудитория (лабораторный комплекс) для проведения практических (лабораторных) занятий Лаборатория постгеномных исследований	Весы ВК-1500 Масса-К (НПВ 1500г. дискретность 0,02 внешняя калибровка 2 класс, платформа 136*162 мм) - 1 шт. Весы SE224-C (220г/0,01г, 0,1мг/1мг, класс точности 1, встроенная калибровка) – 1 шт.; Система водоочистительная лабораторная Synergy, Millipore Франция – 1 шт.; Анализатор генетический Applied Biosystems 3500, вариант: исполнения: Applied Biosystems 3500, Thermo Fisher Scientific (Applied Biosystems) – 1 шт.; Камера для горизонтального электрофореза (150*150 мм), в комплекте – 3 шт.;

	<p>Источник питания для лабораторий PowerPac Basic Power Supply 041BR303953 – 3 шт.; Гребенки для электрофоретических камер – 8 шт. в ассортименте; Система гель-документирования Gel Doc XR+ - 1 шт.;</p> <p>Трансиллюминатор ECX – F20.L– 1 шт.;</p> <p>Вортекс Multi Vortex V-32 – 2 шт.;</p> <p>Аквадистиллятор ДЭ-4М – 1 шт.;</p> <p>Спектрофотометр NanoDrop OneC – 1 шт.;</p> <p>Генетический анализатор (Амплификатор T-100 BioRad - 3 шт.;</p> <p>Термоциклер CFX96, Bio-Rad (амплификатор с детекцией в режиме реального времени) – 1 шт.;</p> <p>ПЦР-бокс – 1 шт.;</p> <p>Центрифуга Multi-spin FV-2400 – 2 шт.;</p> <p>Высокоскоростная мини-центрифуга Microspin 12 – 1 шт.;</p> <p>Центрифуга 5424R для микропробирок, с охлаждением, 15000 об/мин, 21130 g, Eppendorf, - 1 шт.;</p> <p>Центрифуга–вортекс для ПЦР планшетов CVP-2 – 1 шт.;</p> <p>Диспергатор универсальный IKA Ultra Turrax Tube Drive с комплектом бус (стеклянные, металлические) – 1 шт.;</p> <p>Микроволновая печь DEXP B25BSDWG – 1 шт.; Термостат твердотельный типа “Драй-блок” –2 шт.;</p> <p>Вертикальный низкотемпературный холодильник Innova-U101 – 1 шт.;</p> <p>Морозильник ATLANT М 7203-100 – 2 шт.; Холодильник ATLANT ХМ 4208-000– 1 шт.; Генератор льда Hugaan HKN-GB20 – 1 шт.; Дезар-Кронт-802 настенный облучатель рециркулятор бактерицидный – 2 шт.;</p> <p>Бактерицидный облучатель Доктор Ультрафиолет 20 м ЕСО – 2 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 1-10 мкл, "Блэк"- 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 2-20 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 10-100 мкл, "Блэк" – 2 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 20-200 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, одноканальные 100-1000 мкл, "Блэк" – 4 шт.;</p> <p>Дозаторы пипеточные, восьмиканальные 5-50 мкл, "Блэк" – 1 шт.;</p> <p>Подставка для пипеток на 5 мест. – 4 шт.;</p> <p>Штатив для пробирок в ассортименте – 5 шт.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, самостоятельной работы</p>	<p>Проектор, укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения, для представления учебной информации большой аудитории</p> <p>Ноутбук с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет - 15 шт.</p>

5.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows 10 Лицензия № 66236852, MS Office 2016 Лицензия № 66236852.

В учебном процессе допускается применение онлайн-платформ Толк. Курс включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций. Методы обучения предполагают использование информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов). Задействованы Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые 30 системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).