

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 № 14 от 22.09.2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИР

Профессор РАН

Е.К. Хлесткина

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ: УПРАВЛЕНИЕ
КОЛЛЕКЦИЯМИ И ИХ СТРУКТУРИРОВАНИЕ**

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
2022 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины:

Освоение теоретического материала и формирование представления о роли разнообразия генетических ресурсов растений, а также о современных генетических технологиях, агробιοтехнологии в селекции растений.

1.2. Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с понятием агробιοразнообразия, проблемами мобилизации, сохранения и изучения генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей, а также с подходами к их решению на основе методов генетики;
- расширить представления о современных достижениях в области агробιοтехнологий, генетики и селекции сельскохозяйственных растений;
- расширить представления о клеточной инженерии растительной клетки и современных методах биотехнологии растений;
- научить применять на практике методы современной геномной селекции растений;
- научить правилам проведения научных экспедиций по мобилизации генетических ресурсов растений;
- обосновать необходимость расширения генетического разнообразия селекционного материала.

1.3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина «Генетические ресурсы культурных растений: управление коллекциями и их структурирование» относится к блоку «Образовательный компонент» учебного плана, служит основой для оптимизации работы аспирантов при написании кандидатской диссертации; совершенствования интеллектуальных навыков и умений для дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

1.4. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины «Генетические ресурсы культурных растений: управление коллекциями и их структурирование» аспиранты должны

знать:

современные достижения в области агробιοтехнологий, генетики и селекции сельскохозяйственных растений

современные методы биотехнологии растений и их применение

уметь:

применять на практике методы современной геномной селекции растений

планировать и проводить научные экспедиций по мобилизации генетических ресурсов растений

владеть:

современными методами биотехнологии растений

1.5. Краткая аннотация дисциплины:

Настоящий курс дает знания о видовом и внутривидовом разнообразии культурных растений и их диких родичей, стратегии по сохранению генетических ресурсов растений и эффективному их использованию в современной селекции растений; о реализации генетической программы в ходе онтогенеза растений; об основных генетических системах, контролирующих

хозяйственно ценные и количественные признаки у ключевых сельскохозяйственных культур; об эволюции новых видов, а также о современных генетических технологиях и методах, используемых для изучения и расширения генетического разнообразия растений

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной деятельности:

Виды учебной деятельности	3 курс	Всего
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего ак. часов	40	40
Лекционные занятия, ак. часов	24	24
Практические (семинарские) занятия, ак. часов	16	16
Промежуточная аттестация	зачет	
Самостоятельная работа обучающихся, всего ак. часов	32	32
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
Генетические ресурсы растений для здоровья и качества жизни населения	2	-	-	2	Устный опрос
Генетические основы селекции растений	2		2	4	Устный опрос
Генетика растений и роль генной инженерии	2		2	4	Устный опрос
Источники полезных признаков, искусственный отбор и комбинационная селекция	2		2	4	Устный опрос
Информационные технологии в управлении генетическими ресурсами растений	2		4	6	Устный опрос
Биотехнологические подходы для сохранения генетических ресурсов растений и эффективного использования их в селекции	2	6	4	12	Устный опрос, контроль выполнения практических занятий
Основы современной генетики количественных признаков	2		2	4	Устный опрос
Молекулярно-генетические механизмы устойчивости к болезням и вредителям	2		2	4	Устный опрос

Гены растений, влияющие на биохимический состав и технологические свойства растительного сырья	2	2	4	8	Устный опрос, контроль выполнения практических занятий
Доместикация и центры происхождения культурных растений	2	2	2	6	Устный опрос, контроль выполнения практических занятий
ДНК-маркеры в изучении генетических ресурсов растений и в селекции	2	2	4	8	Устный опрос, контроль выполнения практических занятий
Изучение структурно-функциональной организации генов, их маркирование и применение ДНК-маркеров в изучении генетических ресурсов растений и в селекции	2	4	4	10	Устный опрос, контроль выполнения практических занятий
Промежуточная аттестация					зачет
Итого	24	16	32	72	

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины:

Наименования разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины
Генетические ресурсы растений для здоровья и качества жизни населения	Даются знания о значимости генетических ресурсов растений, основных направлениях их использования, роли генетики и генетических технологий в эффективном использовании генетических ресурсов растений.
Генетические основы селекции растений	
Генетика растений и роль генов инженерии	
Источники полезных признаков, искусственный отбор и комбинационная селекция	
Информационные технологии в управлении генетическими ресурсами растений	навыки управления коллекциями генетических ресурсов растений, их сбору и сохранению
Биотехнологические подходы для сохранения генетических ресурсов растений и эффективного использования их в селекции	навыки управления коллекциями генетических ресурсов растений, их сбору и сохранению
Основы современной генетики количественных признаков	Даются знания о фундаментальных основах и инструментах эффективного использования генетического разнообразия культурных растений и их диких родичах в практической селекции. Обучение практическим навыкам в данном направлении. Обучение навыкам проведения систематических обзоров литературных данных о генах-мишенях для селекции и генетического редактирования.
Молекулярно-генетические механизмы устойчивости к болезням и вредителям	
Гены растений, влияющие на биохимический состав и технологические свойства растительного сырья	
Доместикация и центры происхождения культурных растений	
ДНК-маркеры в изучении генетических ресурсов растений и в селекции	

Изучение структурно-функциональной организации генов, их маркирование и применение ДНК-маркеров в изучении генетических ресурсов растений и в селекции	
--	--

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Оценочные материалы

3.1. *Формы текущего контроля:*

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляется на протяжении семестра в ходе проведения семинарских занятий. Текущая самостоятельная работа аспиранта направлена на углубление и закрепление полученных знаний, а также развитие практических навыков по поиску, анализу и структурированию необходимой информации.

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:

Текущий контроль проходит в форме интерактивных опросов.

Примеры заданий для текущего контроля:

1. Роль генетики в эффективном использовании генетических ресурсов растений
2. Роль генетических технологий в эффективном использовании генетических ресурсов растений
3. Мобилизация, сохранения, изучение и использование генетических ресурсов растений.
4. Молекулярно-генетические механизмы устойчивости у культурных растений
5. Центры происхождения культурных растений.
6. Доместикация.
7. Разнообразие ДНК-маркеров.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

Пример вопросов для подготовки к зачету:

1. Как повлияла доместикация на зарождение и развитие цивилизаций?
2. Почему древние центры происхождения культурных растений ныне содержат максимум генетического разнообразия по видам, которые возникли в этих районах?
3. Какие преимущества имеет комбинационная селекция по сравнению с индивидуальным или массовым отбором?
4. Почему в селекции после отбора лучших форм требуется получить из них растения почти со 100%-ной гомозиготностью? Чем может помочь при решении этой задачи метод удвоенных гаплоидов? В чём заключается его суть?
5. Какие базовые методы лежат в основе анализа ДНК-маркеров?
6. Перечислите преимущества отбора с помощью ДНК-маркеров по сравнению с отбором, осуществляемым на основе одной лишь оценки фенотипа.
7. Чем отличается геномная селекция от маркер-ориентированной селекции?

8. Какие перспективы открываются в селекции в связи с применением методов клеточной и хромосомной инженерии?

9. Какие методы мутагенеза вы знаете? Приведите примеры их использования в селекции и генетике.

10. Приведите примеры достижений селекции, основанных на использовании методов генной инженерии.

11. На чём основаны методы геномного редактирования? Какие естественные механизмы, существующие в клетке, используются в этом процессе?

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. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Сибирское университетское издательство, 2007 г.
2. Иванов В.И. Генетика. М.: Академкнига ИКЦ, 2008.
3. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2015.
4. Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А. Генетика развития растений. Изд-во Н-Л, 2010. 432 с.

4.2. Перечень дополнительной литературы:

5. Альбертс Б. и др. «Молекулярная биология клетки.» В 3 т. R&D Dynamics, 2013.
6. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Сибирское университетское издательство, 2007 г.
7. Журавлева Г.А. Генная инженерия в биотехнологии. Издательство: Эко-Вектор, 2016 г.
8. Иванов В.И. Генетика. М.: Академкнига ИКЦ, 2008.
9. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2015.
10. Клаг У.С., Каммингс М.Р., Спенсер Ш.А., Палладино М. А. Основы генетики. Техносфера, 2016
11. Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. Гены по Льюину М.: Лаборатория знаний, 2017.
12. Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А. Генетика развития растений. Изд-во Н-Л, 2010. 432 с.

13. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии. Издательство СПбГТУ, 1999.
14. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Сибирское университетское издательство. 2004.

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

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
<https://www.clarivate.ru/products/web-of-science/>

5. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

5.1. Материально-техническое обеспечение:

Вид аудитории	Технические средства и оборудование
<p>Аудитория (лабораторный комплекс) для проведения практических (лабораторных) занятий Лаборатория постгеномных исследований</p>	<p>Весы ВК-1500 Масса-К (НПВ 1500г. дискретность 0,02 внешняя калибровка 2 класс, платформа 136*162 мм) - 1 шт. Весы CE224-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.; 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.; Трансиллюминатор ECX – F20.L– 1 шт.; Вортекс Multi Vortex V-32 – 2 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4М – 1 шт.; Спектрофотометр NanoDrop OneC – 1 шт.; Генетический анализатор (Амплификатор T-100 BioRad - 3 шт.; Термоциклер CFX96, Bio-Rad (амплификатор с детекцией в режиме реального времени) – 1 шт.; ПЦР-бокс – 1 шт.; Центрифуга Multi-spin FV-2400 – 2 шт.; Высокоскоростная мини-центрифуга Microspin 12 – 1 шт.; Центрифуга 5424R для микропробирок, с охлаждением, 15000 об/мин, 21130 g, Eppendorf, - 1 шт.; Центрифуга–вортекс для ПЦР планшетов CVP-2 – 1 шт.; Диспергатор универсальный IKA Ultra Turrax Tube Drive с комплектом бус (стеклянные, металлические) – 1 шт.; Микроволновая печь DEXP B25BSDWG – 1 шт.; Термостат твердотельный типа “Драй-блок” –2 шт.; Вертикальный низкотемпературный холодильник Innova-U101 – 1 шт.;</p>

	<p>Морозильник ATLANT M 7203-100 – 2 шт.;</p> <p>Холодильник ATLANT XM 4208-000– 1 шт.; Генератор льда Hurakan 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>Аудитория (лабораторный комплекс) для проведения практических (лабораторных) занятий</p> <p>Центр генетических технологий</p> <p>ВИР Препараторская</p>	<p>Аквадистиллятор электрический ДЭ-10М 1 шт.;</p> <p>Водонагреватель DELUXE электрический (50 л) - 1 шт.;</p> <p>Ванна ультразвуковая ВУ-09-Я-ФП-03 - 1 шт.;</p> <p>Весы аналитические - 1 шт.;</p> <p>Весы прецизионные РА-4102С - 1 шт.;</p> <p>Магнитная мешалка с подогревом US-1550D - 1 шт.;</p> <p>pH-метр OHAUSST 3100-F - 1 шт.;</p> <p>Инкубатор-шейкер INNOVA 40 - 1 шт.;</p> <p>Спектрофотометр NanoPhotometer N50-Touch, сканирование 200-650 нм, сенсорный экран - 1 шт.;</p> <p>Настольный паровой автоклав Tuttnauer 3850EL-D - 1 шт.;</p> <p>Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, исполнения C1000 Touch в комплекте с модулем реакционным оптическим CFX96 - 1 шт.;</p> <p>Центрифуга лабораторная с охлаждением LMC -4200R - 1 шт.;</p> <p>Флуориметр Qubit 3.0 Расширенный стартовый комплект (RT; +4 C) - 1 шт.;</p> <p>Электроплитка бытовая ВЕСТА мощность 2400 Вт - 1 шт.;</p> <p>Персональная центрифуга Z 130 M, Hermle Labortechnik, (230 В, 50-60 Гц) - 1 шт.;</p> <p>Стенд сушильный KARTELL 630*450*110 мм колбодерж. - 72 шт.; поддон - 1шт.; шланг - 1 шт.;</p> <p>Вертикальный низкотемпературный морозильник MDF-U3386S-PE Panasonic - 1 шт.;</p> <p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 0,1-2,5 мкл) - 1 шт.;</p>

	<p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 10-100мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 100-1000 мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 2-20 мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозатор пипеточный Eppendorf Research Plus с принадлежностями, вариант исполнения: дозатор механический переменного объема одноканальный (объем 20-200 мкл) - 1 шт.;</p> <p>Дозаторы механические одноканальные - 8 шт.;</p> <p>Мойка для лабораторной посуды ПГЛ ПМЗ – 1шт.</p>
Ламинарная комната №1	<p>Стереомикроскоп МСП-1-2СД, с гибким встроенным осветителем бокового света - 2 шт.;</p> <p>Стерилизатор Steri 250 (STERILIZER, DRY HEAT WITH GLASS BEAD, ST) - 1 шт.; Стол инструментальный АТ-В15 650*450*900 мм нерж. сталь, 3 полки -1 шт.; Стол рабочий ПГЛ СРЗ-1,2 1200*600*750 мм, тумба с 4 выдв. ящиками - 1 шт.;</p> <p>Бокс микробиологической безопасности БМБ-II "Ламинар-С"- 1,2 (221.120) - 1 шт.;</p> <p>Лабораторный двухкамерный холодильник Liebherr LCexv 4010 - 2 шт.;</p> <p>Холодильник с морозильной камерой Liebherr LCexv 4010 Температурный диапазон, С +2+8 и -9-30 объем камер, л 254 л холодильной и 107 морозильной - 1 шт.;</p> <p>Микроскоп Микромед 3 ЛЮМ LED - 1 шт.;</p> <p>Флуоресцентный микроскоп ZOE - 1 шт.;</p>
Ламинарная комната №2	<p>Стерилизатор Steri 250 (STERILIZER, DRY HEAT WITH GLASS BEAD, ST) - 2 шт.; Бокс микробиологической безопасности БМБ-II «Ламинар-С» - 2 шт.;</p> <p>Стереомикроскоп МСП-1-2СД, с гибким встроенным осветителем бокового света 1 шт.;</p> <p>Фармацевтический холодильник Polair DM107-S - 1 шт.;</p> <p>Шкаф холодильный Solo SN G -0.75C - 1 шт.;</p> <p>Фармацевтический холодильный шкаф Polair DM114Sd-S - 1 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).