

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 № 11 от 25.03.2022.



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
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего ак. часов</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Лекционные занятия, ак. часов	24	24
Практические (семинарские) занятия, ак. часов	16	16
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего ак. часов</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Общая трудоемкость, ак. часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 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
<b>Итого</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>72</b>	

### 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 геномной 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-маркёров?
6. Перечислите преимущества отбора с помощью ДНК-маркёров по сравнению с отбором, осуществляемым на основе одной лишь оценки фенотипа.
7. Чем отличается геномная селекция от маркёр-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

<b>Зачтено</b>	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.
<b>Не зачтено</b>	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).