

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 № 23 от 29.12.2023.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВИР

Профессор РАН

Е.К. Хлесткина

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ:
МОБИЛИЗАЦИЯ И IN SITU СОХРАНЕНИЕ

Уровень образования:	высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации
Группа научных специальностей:	1.5 Биологические науки
Научная специальность:	1.5.20. Биологические ресурсы
Форма обучения:	Очная

Санкт-Петербург

2023 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины: освоение теоретического материала о мобилизации и сохранении генетического разнообразия культурных растений и их диких родичей как основы для селекции растений; формирование системы фундаментальных знаний и практических навыков в сфере сохранения и изучения коллекций генетических ресурсов растений, *ex situ* и *in situ* сохранения генетического разнообразия культурных растений и их диких родичей.

1.2. Задачи дисциплины:

- освоение теоретического материала и практических навыков в сфере мобилизации и сохранения коллекций генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей.
- освоение теоретического материала и практических навыков в сфере прикладной ботаники и *in situ* сохранения культурных растений и их диких родичей.

1.3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:

Дисциплина «Генетические ресурсы растений: мобилизация и *in situ* сохранение» направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, совершенствования интеллектуальных навыков и умений для дальнейшей научно-исследовательской деятельности.

1.4. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины «Генетические ресурсы растений: мобилизация и *in situ* сохранение» аспиранты должны

- знать биотехнологические подходы для сохранения и расширения генетического разнообразия культурных растений.
- знать генетическое разнообразие культурных растений и их диких родичей;
- знать подходы к сохранению, изучению и рациональному использованию генетического разнообразия с применением современных методов и технологий, включая подходы *ex situ* и *in situ* сохранения генетических ресурсов растений;
- знать о ГИС-технологиях и биоклиматическом моделировании распространения биоразнообразия;
- знать классификацию и филогению культурных растений и их диких родичей.
- владеть современными методами биотехнологии;
- владеть навыками применения методов криоконсервации сельскохозяйственных культур;
- уметь строить карты с помощью ГИС-технологий;
- владеть методами документации исследований генетических ресурсов растений;
- владеть навыками подготовки номенклатурных стандартов сортов;
- владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- осуществлять поиск и анализ регуляторной, научной и научно-технической информации для решения профессиональных задач.

1.5. Краткая аннотация дисциплины:

Курс направлен на получение основ знаний о генетическом разнообразии культурных растений и их диких родичей, о подходах к мобилизации, сохранению, изучению и рациональному использованию этого разнообразия с применением современных методов и технологий, включая подходы *ex situ* и *in situ* сохранения генетических ресурсов растений. Материал курса проиллюстрирован большим количеством академических примеров, а его освоение подкреплено интенсивными практическими занятиями. Обучающиеся овладеют современными методами молекулярной генетики и биотехнологии растений, кроме того,

формируются практические навыки в сфере рационального управления генетическими ресурсами растений, как основы продовольственной безопасности.

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	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
Генетические ресурсы – основа приоритетного развития генетических технологий и биобезопасности	2	-	-	2	Устный опрос
Стратегия ex situ сохранения генетических ресурсов растений	6	-	4	10	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Систематика культурных растений и их диких родичей	4	8	4	16	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Сохранение in situ генетических ресурсов растений	6	-	2	8	Устный опрос
Биотехнологические подходы для сохранения генетических ресурсов растений и эффективного использования их в селекции	6	-	2	8	Устный опрос, контроль выполнения практического занятия
Управления биоресурсными коллекциями вегетативно размножаемых культур и их надежного сохранения и использования в селекции	2	10	4	16	Устный опрос, контроль выполнения

					практического занятия
Геопространственная инвентаризация генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей	2	6	4	12	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
Генетические ресурсы – основа приоритетного развития генетических технологий и биобезопасности	Даются представления о современных генетических технологиях, их рисках и вызовах в обеспечении биобезопасности, а также о приоритетах и мировом лидерстве в сфере современных ген технологий в АПК
Стратегия <i>ex situ</i> сохранения генетических ресурсов растений	Мировые и отечественные практики сохранения <i>ex situ</i> генофонда культурных растений и их диких родичей; Отечественная стратегия сохранения <i>ex situ</i> генофонда диких родичей культурных растений. Условия сохранения генетических ресурсов растений в генбанках на примере генбанка ВИР. Активные и базовые коллекции, дублетные коллекции. Краткосрочное и долгосрочное хранение.
Систематика культурных растений и их диких родичей	Теоретические основы классификации и филогении культурных растений и их диких родичей. Значение и основные разделы систематики растений: таксономия, номенклатура, классификация. Методы систематики культурных растений и их диких родичей. Основные принципы ботанической номенклатуры, правила и требования Международного кодекса номенклатуры культурных растений и Международного кодекса номенклатуры грибов, водорослей и растений. Семинары: Культурные растения и их дикие родичи – особенности систематики и номенклатуры. Обсуждение принципов и правил наименования таксонов растений и культиваров (сортов). Практическое занятие: Гербаризация как метод документации исследований генетических ресурсов растений, подготовка номенклатурных стандартов сортов; Практическое освоение навыков определения и описания новых таксонов культурных растений и их диких родичей.
Сохранение <i>in situ</i> генетических ресурсов растений	Современные угрозы и прогнозы изменения агробиоразнообразия. Понятие о диких родичах культурных растений, методические подходы изучения разнообразия, их теоретическое и практическое значение. Международный опыт сохранения <i>in situ</i> генофонда культурных растений и их диких родичей.

	Отечественная стратегия сохранения <i>in situ</i> генофонда диких родичей культурных растений.
Биотехнологические подходы для сохранения генетических ресурсов растений и эффективного использования их в селекции	Перспективы применения биотехнологических приемов в различных целях развития науки и практики: в практической селекции, в сохранении образцов культурных растений и др. Дублетные <i>in vitro</i> и крио коллекции. Сохранение и оздоровление растительного материала.
Управления биоресурсными коллекциями вегетативно размножаемых культур и их надежного сохранения и использования в селекции	Биоресурсные коллекции вегетативно размножаемых культур и их сохранение и использование. Семинары: Стратегия <i>ex situ</i> сохранения генетических ресурсов растений для различных сельскохозяйственных культур. Биотехнологические подходы для сохранения генетических ресурсов растений на примере различных сельскохозяйственных культур. Практические занятия: Получение практических навыков и наработок по созданию регенерационных паспортов и посткриогенных паспортов для наиболее ценных образцов коллекций сельскохозяйственных культур.
Геопространственная инвентаризация генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей	Теоретические основы географии культурных растений и их диких родичей; Методы картирования ареалов культурных растений и их диких родичей; ГИС-технологии и биоклиматическое моделирование распространения биоразнообразия. Семинар: Методы картирования ареалов культурных растений и их диких родичей. Практические занятия: Построение карт ареалов с использованием ГИС-технологий; Планирование экспедиций по сбору генофонда культурных растений и их диких родичей.

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 и зачета за семестр. 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:

Примеры заданий для текущего контроля:

1. Технологии среднесрочного хранения генетических ресурсов растений;
2. Стратегия сохранения диких сородичей культурных растений;
3. Применение молекулярно-генетического анализа для исследований по частной генетике
4. Использование методов молекулярного анализа для картирования генов
5. Использование методов молекулярно-генетического анализа для изучения механизмов работы гена

Пример оценочных материалов для промежуточной аттестации:

1. Типы биологических коллекций, их значение для сохранения генетического разнообразия.
2. Роль Н.И. Вавилова в развитии сохранения генетических ресурсов.
3. Мировые практики сохранения *ex situ* генофонда культурных растений и их диких родичей
4. Условия сохранения генетических ресурсов растений в генбанках.
5. Основные этапы доместикации основных культур.
6. Подходы к изучению древней ДНК растений.
7. Роль палеогенетики в решении вопросов, касающиеся выращивания растений и их доместикации.
8. Основы географии культурных растений и их диких родичей.
9. Основные принципы ботанической номенклатуры.
10. Понятие о диких родичах культурных растений.
11. Понятие о виде, монотипическая и политипическая концепции вида.
12. Методы систематики культурных растений и их диких родичей.
13. Правила и требования Международного кодекса номенклатуры культурных растений и Международного кодекса номенклатуры грибов.
14. ГИС-технологии и биоклиматическое моделирование распространения биоразнообразия.
15. 5.2.1.2. Примеры тем докладов для семинарских занятий:
16. Роль биотехнологии растений в обеспечении продовольственной безопасности страны;
17. Методы картирования ареалов культурных растений и их диких родичей;
18. Биологические и топологические методы систематики культурных растений и их диких родичей;

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:

- Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Сибирское университетское издательство, 2007 г.
- 2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. Санкт-Петербург: Издательство Н-Л, 2015.

4.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Лутова Л.А., Ежова Т.А., Додуева И.Е., Осипова М.А. Генетика развития растений. Изд-во Н-Л, 2010. 432 с.
2. Клаг У.С., Каммингс М.Р., Спенсер Ш.А., Палладино М. А. Основы генетики. Техносфера, 2016.
3. Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. Гены по Льюису М.: Лаборатория знаний, 2017.
4. Pankin A., Korff M.V. Co-evolution of methods and thoughts in cereal domestication studies: a tale of barley (*Hordeum vulgare*). Current Opinion in Plant Biology 2017, 36:15–21.
5. Wales N, Kistler L. Extraction of Ancient DNA from Plant Remains. Methods Mol Biol. 2019; 1963:45-55.

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

1. Журнал генетика, 2020 год: <http://vigg.ru/genetika/>
2. Вавиловский журнал генетики и селекции, 2018-2022 годы: <http://www.bionet.nsc.ru/vogis/new/>
3. Перечень современных профессиональных баз данных и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
4. Coursera: «From disease to gene and back».

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

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM. Режим доступа: <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. Coursera: “From disease to gene and back “

5. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

5.1. Материально-техническое обеспечение:

Вид аудитории	Технические средства и оборудование
Аудитория (лабораторный комплекс) для проведения	Весы ВК-1500 Масса-К (НПВ 1500г. дискретность 0,02 внешняя калибровка 2 класс, платформа 136*162 мм) - 1 шт.

<p>практических (лабораторных) занятий</p>	<p>Весы CE224-C (220г/0,01г, 0,1мг/1мг, класс точности 1, встроенная калибровка) – 1 шт.;</p> <p>Система водоочистительная лабораторная Synergy, Millipore Франция – 1 шт.;</p> <p>Анализатор генетический Applied Biosystems 3500, вариант: исполнения: Applied Biosystems 3500, Thermo Fisher Scientific (Applied Biosystems) – 1 шт.;</p> <p>Камера для горизонтального электрофореза (150*150 мм), в комплекте – 3 шт.;</p> <p>Источник питания для лабораторий PowerPac Basic Power Supply 041BR303953 – 3 шт.;</p> <p>Гребенки для электрофоретических камер – 8 шт. в ассортименте;</p> <p>Система гель-документирования Gel Doc XR+ - 1 шт.;</p> <p>Трансиллюминатор ECH – 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.;</p> <p>Термостат твердотельный типа “Драй-блок” –2 шт.;</p> <p>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.;</p> <p>Генератор льда Hurakan HKN-GB20 – 1 шт.;</p> <p>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>рН-метр ОНАУССТ 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>

	Мойка для лабораторной посуды ПГЛ ПМЗ – 1шт.
Ламинарная комната №1	Стереомикроскоп МСП-1-2СД, с гибким встроенным осветителем бокового света - 2 шт.; 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 СР3-1,2 1200*600*750 мм, тумба с 4 выдв. ящиками - 1 шт.; Бокс микробиологической безопасности БМБ-II "Ламинар-С"- 1,2 (221.120) - 1 шт.; Лабораторный двухкамерный холодильник Liebherr LCexv 4010 - 2 шт.; 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.; Микроскоп Микромед 3 ЛЮМ LED - 1 шт.; Флуоресцентный микроскоп ZOE - 1 шт.;
Ламинарная комната №2	Стерилизатор Steri 250 (STERILIZER, DRY HEAT WITH GLASS BEAD, ST) - 2 шт.; Бокс микробиологической безопасности БМБ-II «Ламинар-С» - 2 шт.; Стереомикроскоп МСП-1-2СД, с гибким встроенным осветителем бокового света 1 шт.; Фармацевтический холодильник Polair DM107-S - 1 шт.; Шкаф холодильный Solo SN G -0.75С - 1 шт.; Фармацевтический холодильный шкаф Polair DM114Sd-S - 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Проектор, укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения, для представления учебной информации большой аудитории Ноутбук с доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет - 15 шт.

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).