

Приложение 26
Утверждено Приказом ФИЦ КазНЦ РАН
от 21.02.2025 № 02-АО

Разработано и рекомендовано к утверждению
Ученым советом
ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН
22 января 2025г., протокол № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Генетические ресурсы для селекции»

Составная часть
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре

Научная специальность

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Виды учебной деятельности, способ и формы ее проведения, трудоемкость дисциплины.
2. Перечень планируемых результатов обучения.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Содержание дисциплины.
5. Учебно-тематический план занятий.
6. Формы текущего контроля, критерии оценки.
7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.
8. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины.

1. ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ, ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной деятельности: аудиторные занятия – 27 часов, самостоятельная работа – 92 часа, зачет - 1 час, всего – 120 часов.

Форма проведения аудиторных занятий – лекции, семинары и консультации.

В рамках часов самостоятельной работы по указанию преподавателя аспиранты прорабатывают темы и осваивают теоретические вопросы, излагаемые в лекционном курсе, а также самостоятельно изучают другие вопросы программы.

Формой итогового контроля является зачет.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дисциплины выпускник должен

Знать:

- возможности использования генетических ресурсов как исходного материала для селекции;
- многообразие, распространение и глобальные проблемы генетических растительных ресурсов;
- значимость сохранения мировых генетических ресурсов для благополучия будущих поколений;
- генные банки, научные центры и направления их работы;
- методы изучения генетических ресурсов в составе коллекций;
- основные принципы классификации видов растительных ресурсов;
- основные концепции и методы сохранения семенных коллекций;
- нормативно – правовые основы деятельности с ГРР.

Уметь:

- применять знания о генетических растительных ресурсах при решении практических задач в области селекции, сельского хозяйства, биотехнологии, генетики;

- проводить комплексную оценку коллекционных образцов с использованием полевых и лабораторных методов;
- осуществлять выбор методов оценки генетических ресурсов для целенаправленного использования в селекции;
- понимать международные аспекты деятельности с ГР и использовать положения о ГР в профессиональной деятельности;
- самостоятельно подбирать специализированную литературу по биоразнообразию, работать с интернет-ресурсами и оформлять информацию в письменной форме;
- вести документацию по регистрации образцов и работать с каталогом, грамотно использовать электронную базу данных коллекции в научно-исследовательской работе.

Владеть:

- навыками участия в исследовательских проектах, выбора экспериментальных методов и средств решения задач исследования;
- полученными знаниями о мировых генетических ресурсах для оценки и прогнозирования возможных последствий различных видов деятельности человека;
- способностью выбора современных методов для оценки и целенаправленного использования генетических ресурсов;
- навыками обработки информации и анализа текстов в области ГРР для углубления профессиональных знаний;
- навыками описания и идентификации образцов в соответствии с классификатором признаков;
- методами систематизации, обработки и представления информации с использованием информационных технологий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Генетические ресурсы для селекции» является элективной и/или факультативной дисциплиной и включена в Блок «Образовательная компонента» основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений. Обучение планируется на втором и/или третьем курсе.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со значимостью генетических ресурсов растений, созданных генетических коллекций, источников и доноров ценных аллелей, генов и полигенных систем для практического

использования. Особое место в данном курсе уделяется мониторингу, оценке и расширению биоресурсов в целях повышения устойчивости к инфекционным заболеваниям растений. Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у аспирантов системы фундаментальных знаний о классических и современных молекулярно-генетических методах выявления генетического, ботанического, агробиологического, эколого-географического потенциала изменчивости, доноров устойчивости и источников различных морфологических и хозяйственно ценных признаков. Важной составляющей является современная парадигма изучения генетических ресурсов растений и методы ее реализации. Будут детально рассмотрены методы молекулярно-генетического анализа ГРР и исходного селекционно-значимого материала, основанные как на блот-гибридизации по Саузерну, так и на использовании полимеразной цепной реакции (ПЦР), их достоинства и недостатки. Приведены сведения о сохранении мировых генетических ресурсов растений в условиях *ex situ*, оценены методы и технологии долгосрочного хранения семян в условиях низких температур, а также технологии *in vitro* хранения и криоконсервации вегетативно размножаемых культур.

Цель дисциплины – ознакомление аспирантов с генетическим богатством растительного разнообразия, принципами их классификации и распространения, возможностями его практического использования как исходного материала, состоянием, глобальными проблемами и перспективами сохранения генетических ресурсов культурных растений.

Задачи дисциплины – формирование у аспирантов представлений об изучении и концепции сохранения генетических ресурсов растений (ГРР) в генбанках и коллекциях, теоретических и практических основ применения растительных ресурсов возделываемых культур в сельском хозяйстве, выработать способности определять и привлекать в селекционную работу источники и доноры хозяйственно значимых признаков, выявлять и оценивать иммунологически ценный исходный материал, устойчивый к инфекционным болезням, сформировать умение рационального использования и охраны растительных ресурсов, международного сотрудничества в области ГРР, выработать способности применения информационных технологий для учета и обмена генетическим материалом и подготовка аспирантов, обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование темы	Аудит. занятия	Самост. работа	Всего часов
1.	Генетические ресурсы растений и современная стратегия селекции.	3	10	13

	Значение генетических ресурсов растений. Мировые генетические ресурсы как объект изучения. Принципы классификации и распространение по земному шару. Создание и пополнение генетических коллекций, источников и доноров ценных аллелей, генов и полигенных систем для практического использования. Понятие о генофонде, терминология. Аспекты деятельности с мировыми генетическими ресурсами и их рациональное использование			
2.	Теоретические основы и практика применения растительных ресурсов возделываемых культур в сельском хозяйстве. Теоретическое наследие Н.И. Вавилова. Учение Н.И. Вавилова о центрах происхождения и разнообразия культурных растений. Начало сборов генетических ресурсов культурных растений. Понятие о первичных и вторичных генцентрах. Концепция устойчивого развития ВИР им. Вавилова и научных центров как держателей генетических коллекций. История создания и принципы работы Российского генного банка. Обмен, инвентаризация и изучение генетических ресурсов растений.	3	10	13
3.	Генофонд зерновых культур, глобальные проблемы и использование в селекции. Значение злаков в жизни человека. Объемы производства зерновых культур в мире, РФ и РТ. Генетическое разнообразие зерновых культур, центры происхождения. Доместикация и направления селекции. Эколого- географическое происхождение, интродукция. Агро-экотипы основных злаков. Подходы к классификации признаков зерновых культур. Географическая изменчивость видового генофонда. Генетическая эрозия и причины снижения генетического разнообразия в	3	10	13

	связи с деятельностью человека. Основные механизмы формирования генофонда зерновых культур.			
4.	Создание и расширение генетических ресурсов резистентных к инфекционным болезням. Мониторинг, оценка и расширение биоресурсов в целях повышения устойчивости к инфекционным заболеваниям растений. Современные представления об устойчивости исходного материала. Методы выделения и изучения исходного растительного материала, перспективного для генетического изучения и селекционного использования резистентности. Оценка растений на естественном и инфекционном фонах. Методика создания инфекционного фона в полевых и лабораторных условиях. Классификация по степени проявления, наследованию, механизмам экспрессии. Эффективность устойчивости у идентифицированных потенциальных источников признака и их рациональное использование. Принципы создания иммунологически ценного исходного материала. Основные методы фенотипического, биохимического и молекулярно-генетического маркерного анализа исходного и селекционно-значимого материала на устойчивость к болезням.	3	10	13
5.	Формирование исходного материала для селекции. Современные методы подбора, создания и оценки исходного материала для селекции. Классические и современные молекулярно-генетические методы выявления генетического, ботанического, агробиологического, эколого-географического потенциала изменчивости, доноров устойчивости и источников различных морфологических и	3	5	8

	хозяйственно ценных признаков. Выделение источников устойчивости к солевому стрессу, дефициту влаги, источников высокой зимостойкости, алюмотолерантности, чувствительности к фотопериоду. Источники ценных биохимических признаков			
6.	Основные концепции сохранения генетических ресурсов растений в генбанках и коллекциях. Нормативно-правовые документы. Ведущие генбанки мира. Идентификация и регистрация ГР. Биологическое и генетическое разнообразие, значение для человека. Охрана мировых генетических ресурсов. Международные центры и сотрудничество в области ГРР. Деятельность ФАО и международных центров по сбору, сохранению и использованию ГРР. Международные договора по генетическим ресурсам растений для получения продовольствия и ведения сельского хозяйства. Закон о ГРР, конвенции, стандарты, соглашения и директивы. Особенности национальных программ по ГРР.	2	9	11
7.	Современная парадигма изучения генетических ресурсов растений и методы ее реализации. Молекулярно-генетические маркеры и современные методы ДНК-типирования, применяемых для анализа биологического разнообразия и исследования взаимоотношений между и/или внутри различных видов, популяций, также как и между отдельными генотипами. Методы молекулярно-генетического анализа ГРР и исходного селекционно-значимого материала, основанные как на блот-гибридизации по Саузерну, так и на использовании полимеразной цепной	3	10	13

	реакции (ПЦР), их достоинства и недостатки. Методы анализа генетического разнообразия посредством секвенирования ДНК, ДНК-фингерпринтинга ГРР - важный инструмент для проведения генетико-селекционных исследований. Статистические подходы, применяемые для оценки генетического разнообразия, выявляемого с помощью молекулярно-генетических маркеров. Подходы, основанные на прямой оценке профилей электрофоретических полос и подсчете частот аллелей, а также определения генетической дистанции и установления взаимоотношений между молекулярной и фенотипической дивергенцией и происхождением.			
8.	Скрининг генофонда и коллекции в качестве исходного материала для селекционных программ. Организация и методологические аспекты изучения коллекционных образцов. Базовые, дублетные и рабочие коллекции. Классификация признаков, идентификация образцов коллекции. Общая схема изучения образцов, хозяйственно-ценные признаки, оценка состояния перед уборкой. Методика оценок и учетов в полевых и лабораторных исследованиях: визуально-бальные оценки, устойчивость к абиотическим стрессам среды, устойчивость к инфекционным болезням и вредителям, оценка качественных характеристик. Ведение полевых и лабораторных журналов, составление научных отчетов Выявление и привлечение в селекционную работу источников и доноров хозяйственно значимых признаков. Достижения в селекции зерновых культур с	2	9	11

	использованием мировых генетических ресурсов.			
9.	Методы и технологии долгосрочного хранения семян в условиях низких температур, <i>in vitro</i> хранения и криоконсервации вегетативно размножаемых культур. Стратегия безопасного и долговременного сохранения генетических ресурсов. Методы сохранения семенных коллекций. Технология восстановления всхожести. Размножение, поддержание жизнеспособности и оценка подлинности образцов. Факторы, влияющие на жизнеспособность семян. Температурные режимы и сроки среднесрочного и длительного хранения: криогенное, низкотемпературное и неконтролируемое хранение. Сохранение <i>ex situ</i> и <i>in situ</i> .	2	10	12
10.	Современные биоресурсные коллекции и информационные технологии в управлении и оценке генетических ресурсов. Современные компьютерные системы коллекций и генетического разнообразия. Создание паспортных и оценочных баз данных по результатам молекулярно-генетического, эколого-географического и лабораторного изучения образцов. Поиск исходных форм для селекционных программ. Использование молекулярных маркеров в селекции, сортоиспытании, в семеноводстве и семенном контроле. Охрана авторских прав на источники, доноры, формы из генетических коллекций.	3	9	12
	ЗАЧЕТ	1	-	1
ВСЕГО		28	92	120

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

6.1. Итоговый контроль: формой итогового контроля по дисциплине является Зачет.

Зачет включает обсуждение на основе презентации и краткого доклада обзора литературы по статьям за последние 5 лет в соответствии с темой научного исследования аспиранта.

6.2. Критерии оценки итогового контроля:

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок:
зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует знание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями и терминами, знает особенности развития соответствующей области науки, имеет представление о специфике объектов исследований. Информирован о современных направлениях работ, ознакомлен с содержанием основных литературных источников, способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.
не зачтено	Аспирант демонстрирует плохое знание большей части основного материала в соответствующей области науки. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и не в состоянии наметить пути их решения.

При выборе аспирантом дисциплины «Генетические ресурсы для селекции» в качестве элективной, зачет по дисциплине является допуском к промежуточной аттестации – кандидатскому экзамену по специальной дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Основная литература

1. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Российская академия наук. Сибирское отделение. Институт цитологии и генетики. Новосибирск. 2018 (3-е издание исправленное и дополненное). 435 с.
2. Коновалов Ю. Б. и др. Общая селекция растений: учебник для вузов: 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023 - 480 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/282386>
3. Фитопатология, учебник. Редакторы: Белошапкина О.О., Глинушкин А.П., Джалилов Ф.С.-У., Корсак И.В., Смирнов А.Н., Стройков Ю.М., Чебаненко С.И. 2018. М.: Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М. 304 с.
4. Пыльнев В. В. и др. Частная селекция полевых культур - Санкт-Петербург: Лань, 2022 - 544 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212315>
5. Нефедова, Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике [электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. Н. Нефедова .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 104 с. — ВО - Бакалавриат.— ISBN 978-5-16-009872-2.— ISBN 978-5-16-101433-2 .<URL <https://znanium.com/catalog/product/1905746>

6. Современные технологии изучения и сохранения генетических ресурсов: учебно-методическое пособие / Н. А. Боме, К. П. Королёв, А. А. Петрова, А. Я. Боме. — Тюмень: ТюмГУ, [б. г.]. — Часть 1: Биологические свойства семян и устойчивость растений к стресс-факторам — 2017. — 48 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109729> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Современные технологии изучения и сохранения генетических ресурсов: учебно-методическое пособие / Н. А. Боме, К. П. Королёв, Н. В. Тетянников, А. Я. Боме. — Тюмен: ТюмГУ, 2018 — Часть 2: Полевые методы исследования культурных растений — 2018. — 36 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131651> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Генетические основы селекции растений: монография: в 4 томах. — Минск: Белорусская наука, [б. г.]. — Том 4: Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия — 2014. — 653 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90618> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Четвертакова, Е. В. Теоретические основы селекции: учебное пособие / Е. В. Четвертакова. — Красноярск: КрасГАУ, 2018. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130145> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Новикова Л.Ю. Методы статистической обработки фенотипических данных коллекций генетических ресурсов растений. Современные технологии изучения и сохранения генетических ресурсов: учебно-методическое пособие. Издательство Санкт-Петербург, 2024, 52 с. ISBN 978-5-907780-08-8

7.2. Дополнительная литература:

1. Вавилов, Н.И. Пять континентов / Н.И. Вавилов. - Л.: Наука, 1987. - 213 с.
2. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. - Л.: Колос, 1971. - 752 с.
3. Лоскутов, И.Г. История мировой коллекции генетических ресурсов растений в России / И.Г. Лоскутов. – СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2009. – 274 с.
4. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, А.Н. Березкин и др.: под ред. В.В. Пыльнева. М.: Лань, 2014. 448 с.
5. Хайко Беккер Селекция растений пер. с нем. В.И. Леунова; под ред. В.И. Леунова и Г.Ф. Монахоса. - Москва: Товарищество науч. изд. КМК, 2015. 425 с.

7.3 Электронные ресурсы

1. <http://www.cnsnb.ru/> - «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
2. <http://elibrary.ru> - eLIBRARY.RU - электронная библиотека научных публикаций.
3. <http://dic.academic.ru/nsf/ruwiki/8154#.D0.90> – Словарь генетических терминов.
4. <https://apps.webofknowledge.com/> -Web of Science – наукометрическая база данных

5. <http://www.sciencedirect.com> - Электронные ресурсы издательства Elsevier.
6. <http://www.scopus.com/> - Scopus — наукометрическая база данных.
7. <https://link.springer.com/> - SpringerLink — книги и журналы издательства SpringerNature.
8. www.vir.nw.ru/index_r.htm ГНЦ РФ ВИР им. Н.И. Вавилова. «Паспортная база ГРР ВИР»
9. <https://scholar.google.com/> - Google Scholar поисковая система по полным текстам научных публикаций.
10. <https://www.researchgate.net/> - ResearchGate.
11. <https://www.mendeley.com/>. - Mendeley —система управления библиографическими списками.
12. <https://www.kopernio.com/?ref=search-alert> - Kopernio бесплатный доступ к полным текстам статей.
13. <http://lib.knc.ru> – центральная научная библиотека ФИЦ КазНЦ РАН, а также основные справочные и поисковые системы: LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler и др.

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия, самостоятельная работа по освоению дисциплины и подготовка к сдаче зачета и кандидатского экзамена проводятся в специальных помещениях (читальный зал научной библиотеки, лабораторные комнаты), оборудованных мебелью (столы, стулья), компьютерами с доступом к сети Интернет, демонстрационным оборудованием.