

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АГРАРНЫЙ ИНСТИТУТ



УТВЕРЖДАЮ

Исполнительный директор
программы развития,
руководитель научно-
исследовательской политики

Г.Н. Суворов

«25» июля 2026 г.

**ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ
СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА**

Рабочая программа

для обучающихся по научной специальности

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений

форма обучения (очная)

(для 2024, 2025 года поступления)

Першаков А.Ю. Применение современного оборудования для оценки селекционного материала. Рабочая программа для обучающихся по научной специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений форма обучения (очная). Тюмень, 2026.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГТ к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов). Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951.

Рабочая программа дисциплины Применение современного оборудования для оценки селекционного материала опубликована на сайте ТюмГУ: [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системных теоретических знаний и практических навыков по использованию современного аналитического оборудования, экспресс-методов и микрометодов для объективной оценки качества селекционного материала на всех этапах селекционного процесса, необходимых для успешной научно-исследовательской деятельности в области селекции, семеноводства и биотехнологии растений.

Задачи дисциплины:

1. Изучить теоретические основы, показатели качества и нормативные требования (ГОСТ) к селекционному материалу различных культур.
2. Освоить принципы работы и методы использования современного оборудования (ИК-анализаторы, фаринограф, альвеоконсистограф, амилограф, приборы Кьельдаля, Сокслета и др.) для оценки химического состава, реологических и технологических свойств.
3. Научиться применять экспресс-методы и микрометоды (седиментация, микропурка и др.) на ранних этапах селекции для оперативного отбора высококачественных форм.
4. Сформировать навыки самостоятельного анализа результатов инструментальной оценки селекционного материала и их интерпретации для решения задач селекции и семеноводства.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

ПК-4 - знать законодательные базы РФ в области селекции и семеноводства, основные методы создания селекционного материала, биотехнологии, генной инженерии, нанобиотехнологии и молекулярного моделирования; владеть селекционной и семеноводческой терминологией;

ПК-5 - уметь моделировать параметры новых сортов сельскохозяйственных культур, планировать научный эксперимент, проводить теоретические и экспериментальные исследования, строить развёрнутый доказательный ответ на проблемный вопрос; владеть теорией и практикой системы семеноводства, знание системы безопасности производства сельскохозяйственной продукции и уметь применять систему оценки качества селекционного материала на всех этапах селекционного процесса;

ПК-6 - владеть навыками самостоятельного анализа современных тенденций в области селекции и семеноводства, в том числе с использованием информационных технологий; готовность отстаивать личную позицию по научным вопросам в соответствующей направленности подготовки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: нормативную базу РФ и требования ГОСТ к качеству селекционного материала, а также основные методы и современное оборудование (ИК-анализаторы, фаринограф, альвеоконсистограф, амилограф, приборы Кьельдаля и Сокслета) для оценки химического состава, реологических и технологических свойств;

Уметь: планировать научный эксперимент, применять систему оценки качества на всех этапах селекционного процесса и использовать экспресс-методы и микрометоды (седиментация, микропурка) для отбора высококачественных форм;

Владеть: навыками самостоятельного анализа и интерпретации результатов инструментальной оценки селекционного материала и готовностью аргументированно обосновывать выбор оборудования и методов в зависимости от этапа селекции и культуры.

3. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов	Часов в семестре (академические часы)
--------------------	-------------	--

		(академические часы)	4 семестр (для 2025 г.п.) 5 семестр (для 2024 г.п.)
Общий объем	зач. ед. час	3	3
		108	108
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		22	22
Лекции		12	12
Практические занятия		10	10
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		50	50
Вид промежуточной аттестации (диф. зачет, кандидатский экзамен, экзамен)		36	Диф. зачет 36

4. Система оценивания

4.1. Обучающиеся сдают дифференцированный зачет с предварительной подготовкой в устной форме по 5-ти бальной системе.

5. Содержание дисциплины

5.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объём дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы оценки качества и нормативная база	6	4	2	0	0
2.	Современные экспресс-приборы для оценки химического состава (ИК-анализаторы, белковый и жировой анализ)	4	2	2	0	0
3.	Приборы для оценки реологических и технологических свойств зерна	4	2	2	0	0

	пшеницы, ржи, гречихи					
4.	Приборы и методы оценки качества картофеля, круп, зернобобовых и льна	4	2	2	0	0
5.	Эффективные системы отбора и микрометоды в селекции на качество	4	2	2	0	0
6.	Консультация	2	0	0	0	2
7.	Диф. зачет	34	0	0	0	34
	Итого (часов)	58	12	10	0	36

5.2. Содержание дисциплины по темам

№ п/п	Название раздела	Содержание раздела
1	Теоретические основы оценки качества и нормативная база	Понятие качества продукции, показатели качества (единичные, комплексные, интегральные), градации, дефекты. Классификация методов определения качества: измерительные (физические, химические, физико-химические, биологические), регистрационные, расчетные. Формы выражений оценок: метрические, балльные, безразмерные. Требования ГОСТ к качеству зерна, картофеля, овощей. Стандартная и нестандартная продукция. Требования к качеству селекционного материала на разных этапах (коллекционные, контрольный, предварительное и конкурсное сортоиспытание). Система контроля Госсорткомиссии.
2	Современные экспресс-приборы для оценки химического состава (ИК-анализаторы, белковый и жировой анализ)	ИК-анализаторы зарубежные и отечественные: назначение, принцип действия (ИК-спектроскопия), подготовка пробы, обработка результатов. Прибор «Инфралюм» (белок и клейковина), «Инфратек» (перечень показателей для разных культур). Определение сырого протеина: метод Кьельдаля и автоматический прибор «Кьельтек-Авто» (принцип работы, достоинства, модификации). Определение сырого жира: аппарат Сокслета (подготовка пробы, ход анализа, расчет содержания масла в ядре и семенах).
3	Приборы для оценки реологических и технологических свойств зерна пшеницы, ржи, гречихи	Для пшеницы: «Глютоматик», «Фаринограф» (параметры фаринограммы, малые навески), «Альвео-консистограф» (упругость, работа деформации, отношение упругости к растяжимости, микроприставка), «Экстенсограф», «Миксолаб», «Реоферментометр». Для ржи: «Амилограф» (параметры амилограммы ржаной муки), приборы для определения числа падения (FN 1900, ПЧП-3) – метод Хагберга-Пертен, микромодификация. Интерпретация качества ржи по числу падения. Для гречихи: физические характеристики, химический состав, нормативы на крупу. Методы и приборы для оценки материала на разных этапах селекции.

4	Приборы и методы оценки качества картофеля, круп, зернобобовых и льна	<i>Картофель</i> : термостатно-весовой метод определения сухих веществ, метод определения редуцирующих сахаров, определение крахмала по удельной массе (весы Парова), поляриметр СУ-2. <i>Крупы и зернобобовые</i> : показатели кулинарных свойств (время и коэффициент развариваемости, структура каши), методика кулинарной оценки продукции. <i>Лён-долгунец</i> : подготовка волокна, выпрямление в кассете, приборы «гибкомер» (гибкость) и «динамометр» (прочность).
5	Эффективные системы отбора и микрометоды в селекции на качество	Селекция на качество по культурам: сильная и ценная пшеница, пивоваренный ячмень, крупяные культуры, кормовые культуры, картофель для переработки. Микрометоды для ранних этапов: определение натуры зерна на микропурке, метод седиментации (подготовка, шкала оценки качества пшеницы). Эффективные системы отбора высококачественных форм (НИИСХ Юго-Востока, Краснодарский НИИСХ, СибНИИСХ и др.). Характеристика сортов, допущенных к использованию в Тюменской области: сильной и ценной пшеницы, пивоваренных сортов ячменя, ценных крупяных сортов овса. Целесообразность применения микрометодов и экспресс-методов на ранних этапах селекции.

6. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Теоретические основы оценки качества и нормативная база	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с электронными источниками, подготовка докладов/рефератов, подготовка к семинару.
2.	Современные экспресс-приборы для оценки химического состава (ИК-анализаторы, белковый и жировой анализ)	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с электронными источниками, подготовка докладов/рефератов, подготовка к семинару.
3.	Приборы для оценки реологических и технологических свойств зерна пшеницы, ржи, гречихи	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с электронными источниками, подготовка докладов/рефератов, подготовка к семинару.
4.	Приборы и методы оценки качества картофеля, круп, зернобобовых и льна	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с электронными источниками, подготовка докладов/рефератов, подготовка к семинару.
5.	Эффективные системы отбора и микрометоды в селекции на качество	Проработка лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, работа с электронными источниками, подготовка докладов/рефератов, подготовка к семинару.
6.	Консультация	Подготовка к диф. зачету
7.	Диф. зачет	Подготовка устных ответов по представленному перечню вопросов

7. Промежуточная аттестация по дисциплине

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, который проводится в устной форме с предварительной подготовкой.

7.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету

1. Дать определение понятиям качество продукции, показатель качества, градации качества, дефекты продукции.
2. Суть органолептических методов оценки качества продукции, их преимущества и недостатки.
3. Физико-химические методы оценки качества продукции.
4. Привести примеры химических методов оценки качества продукции.
5. Требования ГОСТ к качеству продовольственного зерна мягкой пшеницы.
6. Требования к качеству кормового зерна (нормирование).
7. Требования ГОСТ к качеству продовольственного и семенного картофеля.
8. Методы и приборы для оценки качества зерна в коллекционных и селекционных питомниках.
9. Методы и приборы для оценки качества зерна в контрольном питомнике.
10. Пищевая ценность зерна и направления его использования.
11. Система оценки технологических свойств зерна сортов и линий предварительного и конкурсного сортоиспытания.
12. Виды ИК-анализаторов зарубежного и отечественного производства.
13. Целесообразность использования экспресс-приборов на отдельных этапах селекционного процесса.
14. Принцип работы и применение прибора Глютоматик.
15. Использование прибора Фаринограф в системе оценки качества зерна пшеницы.
16. Оценка силы муки на Альвео-консистографе.
17. Оценка качества селекционного материала ржи на Амилографе.
18. Измерение автолитической активности зерна ржи на приборе ПЧП.
19. Методы и приборы для оценки селекционного материала гречихи.
20. Ход анализа по определению содержания сырого жира на аппарате Сокслета.
21. Подготовка и анализ качества волокна льна.
22. Методы оценки содержания в клубнях картофеля сухих веществ.
23. Кулинарная оценка продукции зернобобовых культур.
24. Суть метода Кьельдаля.
25. Принцип работы автоматического прибора Кьельтек-Авто.
26. Характеристика прибора Инфратек 1255.
27. Перечислить микрометоды оценки зерна пшеницы на ранних этапах селекции.
28. Суть метода седиментации.
29. Оценка зерна на содержание белка и клейковины на приборе Инфралюм.
30. Оценка хлебопекарных свойств муки на оборудовании КХОП.
31. Определение пленчатости зерна овса и ячменя.
32. Система оценки качества зерна овса на разных этапах селекционного процесса.
33. Твердозерность зерна пшеницы, методы ее оценки.
34. Методы оценки пивоваренных качеств зерна ячменя.
35. Углеводно-амилазный комплекс зерна ржи, его значимость и методы определения.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Андреева, З. В. Экологическая изменчивость урожайности зерна и генетический потенциал мягкой яровой пшеницы в Западной Сибири / З. В. Андреева, Р. А. Цильке. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, Золотой колос, 2014. — 308 с. — ISBN 978-5-94477-146-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный

ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64815.html> (дата обращения: 22.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2. Дополнительная литература:

1. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.]; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 490 с. — ISBN 978-985-08-1392-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29441.html> (дата обращения: 21.05.2026).

2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html> (дата обращения: 21.05.2026).

3. Мяндина, Г. И. Основы молекулярной биологии: учебное пособие / Г. И. Мяндина. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с. — ISBN 978-5-209-03956-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/11572.html> (дата обращения: 21.05.2026).

8.3. Интернет-ресурсы:

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека eLibrary;
2. e.lanbook.com – электронная библиотечная система «Лань»;
3. www.iprbookshop.ru – электронная библиотечная система «IPRBooks».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

ПО, подходящее для демонстрации презентаций, выхода в интернет и просмотра видеоматериалов.

10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

– Учебная аудитория для проведения данного вида дисциплины должна быть оснащена учебной мебелью, доской меловой/маркерной, акустическим оборудованием, проектором и ПК.

– Научные лаборатории Центра фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий.

– Опытное поле ФГАОУ ВО Тюменского государственного университета.

11. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

12. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает проработку лекций, изучение теоретического материала, подготовку к семинарам, подготовку к дифференцированному зачёту в форме устного собеседования.

При проработке лекций рекомендуется обратиться к конспектам лекционного материала (кратко, схематично, последовательно зафиксированным основным положениям, выводам, формулировкам, обобщениям), проверить использованные в лекции термины и понятия с помощью словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

При изучении теоретического материала рекомендуется использовать различные виды источников, в т. ч. аналитического характера (научные статьи, диссертационные исследования); провести краткое аннотирование каждого из источников, затем сгруппировать по подходам авторов; сформулировать заключение о имеющихся подходах, степени изученности вопросов, перспективах дальнейших исследований, возможностях использования материала в собственном диссертационном исследовании.

Также рекомендуется составить перечень основных понятий и терминов (гlossарий) и проанализировать их с использованием словарей (толковые, словари иностранных слов, энциклопедические словари, отраслевые словари и др.), в результате чего должны быть отобраны определения, в наибольшей степени отражающие признаки рассматриваемых явлений.

Методические рекомендации по подготовке доклада

Доклад — это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Выполнение задания:

Сформулировать тему доклада;

Изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив источники библиографической информации: первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.); вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.); третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.); написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает её; написать доклад, соблюдая следующие требования:

– к структуре доклада – она должна включать: краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;

– к содержанию доклада – общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения; оформить работу в соответствии с требованиями.

При подготовке реферата рекомендуется определить тему, провести подбор литературы по избранной теме и ознакомление с выбранными источниками, составить план реферата, изучить отобранные источники, оформить текст реферата.

Во введении должна быть обозначена цель написания реферата, указаны задачи, которые ставит перед собой автор. Кратко следует коснуться содержания отдельных разделов работы, охарактеризовать в общих чертах основные источники, которые нашли своё отражение в работе.

В текстовой части рассматриваются основные вопросы реферата. Основная часть может состоять из двух или более параграфов; в конце каждого параграфа делаются краткие выводы.

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Оно также должно быть конкретным и полностью оправданным. При этом важно не просто переписывать первоисточники, а излагать основные позиции по рассматриваемым вопросам.

В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить изученные положения (представить содержание реферата в тезисной форме).

После заключения необходимо привести список литературы. При оформлении реферата необходимо соблюдать общие требования, предъявляемые к оформлению учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ. При подготовке к кандидатскому экзамену в устной форме рекомендуется актуализация и анализ содержания материала лекционных и практических занятий; чтение обязательной и дополнительной литературы; самостоятельный поиск информации по отдельным вопросам с использованием различных видов источников.