

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» июня 2026 г.



АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

Рабочая программа для обучающихся по научной специальности
4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений
форма обучения (очная)
(для 2023, 2025 года поступления)

Абрамов Н.В. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений. Рабочая программа для обучающихся по научной специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, форма обучения (очная). Тюмень, 2026.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГТ, утвержденными приказом Минобрнауки от 20.10.2021 г. № 951.

Рабочая программа дисциплины Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений опубликована на сайте ТюмГУ: [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина актуальна в связи с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности страны при сохранении почвенного плодородия и снижении антропогенной нагрузки на агроэкосистемы в условиях импортозамещения, изменения климата и распространения карантинных объектов.

Цель кандидатского экзамена по дисциплине «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений» изучение и освоение: химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования; биологических, химических и физико-химических свойств почв в качестве условия произрастания и источника питания растений и применение удобрений; методов определения нуждаемости почв в химической мелиорации, доз, ассортимента состава, свойств и способа применения мелиорантов; видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений; способов определения доз удобрений и средств химической мелиорации почв; экологических аспектов применения удобрений и химической мелиорантов; приобретение навыков и способностей выбирать и применять соответствующие агрохимические приемы и методы управления и оптимизации питания растений, а также плодородием почвы в конкретных природно-климатических условиях; приобретение навыков диагностики и учета болезней и вредителей для фитосанитарного мониторинга посевов; изучение элементов интегрированной защиты растений, включая карантин растений, организационно-хозяйственные, агротехнические, физико-механические, биологические и химические методы защиты; формирование умения рационально подбирать химические средства защиты растений против конкретных вредных объектов, при возможности с минимальным воздействием на окружающую среду; изучение нормативно-правовой базы карантина растений.

Задачи:

1. Систематизировать современные научные концепции в области агрохимии, агропочвоведения и фитосанитарии.
2. Критически проанализировать методологии оценки плодородия почв и фитосанитарного риска в агроэкосистемах.
3. Освоить современные инструментальные методы (хроматография, спектрофотометрия, ПЦР-диагностика) для решения исследовательских задач.
4. Разработать схемы многофакторных полевых и вегетационных опытов с учётом взаимодействия факторов.
5. Выявить причинно-следственные связи между агрохимическими показателями, динамикой вредных объектов и продуктивностью растений.
6. Обосновать экологические и экономические критерии эффективности применения удобрений и средств защиты растений.
7. Интегрировать полученные знания для подготовки аналитического обзора литературы по теме диссертации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1 - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2 - готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

ПК-7 – владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований по плодородию почв с использованием цифровых технологий;

ПК-8 – знать и уметь использовать методы проведения практического применения различных форм минеральных, органических удобрений и биопрепаратов в системе точного земледелия;

ПК-9 – готовность изучать и использовать современные методы защиты культурных растений в том числе при помощи дистанционного зондирования.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

Знать: современные концепции агрохимии, почвоведения и защиты растений, закономерности питания растений, трансформации удобрений и воспроизводства плодородия почв, биоэкологию вредных объектов и основы фитосанитарного карантина.

Уметь: критически анализировать научную литературу и формулировать гипотезы исследования, планировать многофакторные полевые и лабораторные эксперименты, интерпретировать результаты и оценивать экологические риски применения агрохимикатов и пестицидов.

Владеть: навыками постановки научного эксперимента и отбора проб, современными инструментальными методами анализа, методами статистической обработки данных и подготовки научных публикаций.

3. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		5 семестр (для 2025 г.п.) 7 семестр (для 2023 г.п.)
Общий объем зач. ед. час	4	4
	144	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	76	76
Вид промежуточной аттестации (диф. зачет, кандидатский экзамен, экзамен)	36	Кандидатский экзамен 36

4. Система оценивания

4.1. Для допуска к сдаче кандидатского экзамена аспирант должен:

1) Опубликовать не менее 2 статей в журналах, входящих в список рецензируемых изданий ВАК по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

2) Представить первые два раздела диссертации по проводимым исследованиям, получить на него рецензию от научного руководителя.

Кандидатский экзамен по дисциплине «Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений» проводится в письменно-устной форме, по билетам, включающим 4 вопроса: по общим вопросам агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, которые соответствуют области научных исследований аспиранта (прикрепленного лица).

«Отлично» — аспирант дал полный, развернутый и исчерпывающий ответ на все вопросы билета. Ответ логически выстроен, имеет четкую структуру (вступление, основная часть, выводы). Раскрыты все предусмотренные программой аспекты каждого вопроса. Аспирант свободно и точно оперирует научной терминологией по агрохимии, агропочвоведению, защите и карантину растений. Ответ демонстрирует понимание междисциплинарных связей между тремя разделами. Аспирант приводит примеры из современной науки и практики. Ответ не содержит фактических ошибок, неточностей или пробелов. При необходимости аспирант уверенно и полно отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора.

«Хорошо» — аспирант дал полный ответ на вопросы билета, но имеются отдельные, незначительные пробелы. Ответ в целом логичен и структурирован, однако один из аспектов вопроса раскрыт не в полном объеме или недостаточно глубоко. Аспирант в основном правильно использует терминологию, но допускает 1-2 негрубые неточности. Ответ содержит незначительные ошибки, не искажающие сути излагаемого материала (например, неточная датировка, второстепенная деталь). Аспирант отвечает на дополнительные вопросы, но отдельные ответы требуют уточнений или наводящих вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» — аспирант дал неполный ответ на вопросы билета. Один из вопросов раскрыт поверхностно или частично (менее 50% от требуемого объема), либо второй вопрос практически не раскрыт. В ответе отсутствует логика и системность, нарушена структура изложения. Аспирант допускает существенные фактические ошибки (например, путает виды удобрений, ошибается в механизмах действия пестицидов, неверно характеризует почвенные процессы или карантинные объекты). Терминология используется неточно или с ошибками. Аспирант затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, дает неверные или неуверенные ответы.

«Неудовлетворительно» — аспирант не дал ответа на вопросы билета либо ответ полностью не соответствует содержанию вопросов. Оба вопроса билета не раскрыты или раскрыты менее чем на 25% от требуемого объема. Аспирант демонстрирует отсутствие базовых знаний по дисциплине, допускает грубые фактические ошибки, свидетельствующие о непонимании предмета (например, не различает типы почв, не знает классов пестицидов, не может назвать карантинные объекты). Ответ отсутствует, бессвязен или не по существу. На дополнительные вопросы экзаменатора ответить не может.

5. Содержание дисциплины

5.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.			
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)		
			Лекции	Практические	Лабораторные/ Иные виды контактной работы

				занятия	практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Почвы Тюменской области	4	2	2	0	0
2.	Научные основы интенсификации земледелия с помощью агрохимических средств	4	2	2	0	0
3.	Питание растений и свойства почвы. Химическая мелиорация почв	4	2	2	0	0
4.	Азотные, фосфорные удобрения, их свойства и применение	4	2	2	0	0
5.	Калийные, комплексные удобрения, их свойства и применение	4	2	2	0	0
6.	Органические удобрения	4	2	2	0	0
7.	Система применения удобрений	4	2	2	0	0
8.	Защита и карантин растений	4	2	2	0	0
9.	Консультация	2	0	0	0	2
10.	Кандидатский экзамен	34	0	0	0	34
	Итого (часов)	68	16	16	0	36

5.2. Содержание дисциплины по темам

Дисциплина состоит из восьми тем.

Первая тема: почвы Тюменской области. На лекции кратко рассматриваются генезис и агрохимическая характеристика основных типов почв региона: дерново-подзолистых, подзолистых, серых лесных, чернозёмов, солонцов, а также деградационные процессы и характеристику почвообразования. На практическом занятии аспиранты работают с почвенной картой области и определяют тип почвы по морфологическому описанию образцов без проведения лабораторного анализа.

Вторая тема: Научные основы интенсификации земледелия с помощью агрохимических средств. По ней раскрывают научные основы интенсификации земледелия с помощью агрохимических средств. Лекция посвящена законам земледелия –

закону минимума Либиха, закону незаменимости, закону минимума, закону плодосмена, закону возврата, закону совокупного действия факторов, а также экологическим рискам применения химических удобрений, средств защиты растений. На практике аспиранты рассчитывают дозы удобрений на планируемую урожайность упрощённым балансовым методом и оценивают нитратную нагрузку.

Третья тема: Питание растений и свойства почвы. Химическая мелиорация почв. Касается питания растений, свойств почвы и химической мелиорации. В лекции излагается роль макро- и микроэлементов, влияние pH, гумуса и гранулометрического состава на доступность элементов, а также принципы известкования и гипсования. На практическом занятии рассчитывается норма извести по величине гидролитической кислотности и оценивается потребность почвы в мелиорации по значению pH, рассчитывают норму гипса с учетом процентного содержания натрия в почвенно-поглощенном комплексе.

Четвёртая тема: Азотные, фосфорные удобрения, их свойства и применение. Посвящена азотным и фосфорным удобрениям, их свойствам и применению. В лекции даётся классификация азотных и фосфорных удобрений, рассматриваются процессы их превращения в почве, включая нитрификацию и ретроградацию фосфора, а также способы внесения. На практике аспиранты рассчитывают дозы азотных и фосфорных удобрений на заданную культуру и сравнивают эффективность разных форм удобрений на почвах с различным pH.

Пятая тема: Калийные, комплексные удобрения, их свойства и применение. Охватывает калийные и комплексные удобрения. В лекции рассматриваются свойства калийных удобрений, поведение калия в почве, включая его фиксацию глинистыми минералами, особенности применения их с учетом биологических особенностей сельскохозяйственных культур, а также виды комплексных удобрений, такие как аммофос и нитроаммофоска, и их преимущества. На практике аспиранты рассчитывают дозы комплексных удобрений по действующему веществу и составляют тукосмесь для конкретной сельскохозяйственной культуры.

Шестая тема: Органические удобрения. Посвящена органическим удобрениям. В лекции даётся характеристика состава и свойств навоза, птичьего помёта, компостов, сидератов, сапропеля, торфа и соломы, а также способов их хранения и внесения. На практическом занятии рассчитывается потребность в органических удобрениях на севооборот и составляется рецепт простого компоста.

Седьмая тема: Система применения удобрений. Рассматривает систему применения удобрений. В лекции излагаются принципы построения системы удобрения в севообороте, виды внесения (основное, припосевное, подкормочное), а также баланс питательных веществ, направленных на получение максимальных возможных экономических и экологических оправданий урожайности сельскохозяйственных культур. На практике аспиранты разрабатывают упрощённую систему удобрения для четырёхпольного севооборота и рассчитывают баланс элементов питания по статьям прихода и расхода.

Восьмая тема: Защита и карантин растений. Посвящена защите и карантину растений. В лекции рассматриваются биоэкология вредных объектов – фитопатогенов, вредителей, сорных растений, принципы интегрированной защиты, классификация пестицидов, а также основы карантина растений, включая карантинные объекты и правила их выявления. На практическом занятии аспиранты идентифицируют основные карантинные объекты по иллюстрациям и гербарным образцам с использованием или без использования микроскопа, разрабатывают схему интегрированной защиты зерновых культур и рассчитывают рабочий раствор пестицида.

Аспиранты обязаны подготовить краткий конспект лекционных материалов, иметь на практических занятиях калькулятор, распечатанные формулы и таблицы, а также

рабочую тетрадь. По итогам двух занятий каждый аспирант представляет отчёт в свободной форме, включающий решения не менее четырёх расчётных задач.

Для текущего контроля используются тестовые задания, расчётные задачи.

Для проведения практических занятий достаточно раздаточных материалов, агрохимические картограммы элементов питания, почвенные карты Тюменской области, фото и рисунки карантинных объектов, гербарные образцы сорняков, калькуляторов и учебно-методических пособий с формулами расчёта доз удобрений и мелиорантов. Лабораторное оборудование не требуется.

6. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Почвы Тюменской области	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
2.	Научные основы интенсификации земледелия с помощью агрохимических средств	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
3.	Питание растений и свойства почвы. Химическая мелиорация почв	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
4.	Азотные, фосфорные удобрения, их свойства и применение	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
5.	Калийные, комплексные удобрения, их свойства и применение	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
6.	Органические удобрения	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
7.	Система применения удобрений	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
8.	Защита и карантин растений	Изучение, анализ и конспектирование основной и вспомогательной литературы; углубленная самостоятельная проработка лекционного курса и закрепление освоенных тем.
9.	Консультация	Подготовка к кандидатскому экзамену
10.	Кандидатский экзамен	Подготовка устных ответов по представленному перечню вопросов

7. Промежуточная аттестация по дисциплине

7.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проходит в устной форме, в виде ответа на билет, оценивание по пятибалльной шкале.

Перечень вопросов для кандидатского экзамена

Вопросы по модулю «Агрохимия»

1. Питание как важный фактор жизни и продуктивности растений. Воздушное и корневое питание растений.
2. Роль макро- и микроэлементов в питании растений, повышении их продуктивности.
3. Химический состав растений и его изменчивость под влиянием удобрений.
4. Содержание и соотношение элементов питания в растениях. Биологический и хозяйственный вынос питательных веществ с/х культурами, понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии.
5. Значение внутренних и внешних условий в питании растений и их взаимосвязь. Влияние концентрации раствора, его pH, температуры и влажности почвы на поступление питательных элементов в растения.
6. Диагностика минерального питания растений, ее виды и значение в создании оптимального питания.
7. Сроки и способы внесения удобрений.
8. Влияние климатических условий на эффективность удобрений.
9. Создание оптимальных условий питания растений и его регулирование с помощью удобрений – главная задача агрохимии.
10. Состав почвы. Минеральная и органическая часть почвы как источник элементов питания растений.
11. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.
12. Роль органического вещества в питании растений и структурообразовании.
13. Содержание питательных веществ и их доступность растениям в разных почвах.
14. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы.
15. Виды почвенного плодородия, их изменения под влиянием деятельности человека.
16. Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений.
17. Основные закономерности, определяющие характер взаимодействия удобрений с почвой.
18. Кислотность почвы и ее значение при применении удобрений.
19. Агрохимический анализ почв и оценка обеспеченности их элементами питания.
20. Агрохимические картограммы. Определение потребности в удобрениях.
21. Химическая мелиорация почв.
22. Известкование кислых почв. Определение доз извести.
23. Гипсование и фитомелиорация солонцов.
24. Роль азота в жизни растений. Технический и биологический азот и его использование в земледелии.
25. Классификация удобрений.
26. Круговорот и баланс азота в природе и земледелии.
27. Классификация азотных удобрений. Их состав, свойства и применение.
28. Влияние азотных удобрений на pH почвенного раствора.

29. Дозы, сроки и способы внесения азотных удобрений под основные культуры.
30. Роль калия в жизни растений.
31. Классификация калийных удобрений, их состав, свойства и применение.
32. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Значение содержащихся в калийных удобрениях хлоридов, сульфатов, натрия и магния для различных растений.
33. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений под с/х культуры.
34. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции.
35. Роль микроэлементов в жизни растений.
36. Основные виды микроудобрений.
37. Понятие о комплексных удобрениях, их преимущества и недостатки по сравнению с простыми удобрениями.
38. Сложные удобрения и условия их эффективного применения.
39. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ) и особенности их использования.
40. Зелёное удобрение. Классификация сидератов.
41. Навоз – основное органическое удобрение. Подстилочный и бесподстилочный навоз. Их состав, хранение и применение.
42. Навозная жижа и птичий помет. Их состав, хранение и применение.
43. Торф. Его происхождение, виды, состав и использование в сельском хозяйстве
44. Использование соломы в качестве органического удобрения. Азотный режим при использовании соломы.
45. Условия эффективного применения органических удобрений.
46. Комплексная механизация при использовании органических удобрений.
47. Проблема органического вещества в почве. Возможности создания бездефицитного баланса гумуса в севооборотах.
48. Понятие о системе удобрений.
49. Научно-обоснованные принципы проектирования системы удобрений под отдельные культуры.
50. Система удобрения ячменя и овса

Вопросы по модулю «Агропочвоведение»

51. Роль воды в процессах выветривания и почвообразования, питании растений. Формы воды в почвах, их доступность растениям. Почвенно-гидрологические константы.
52. Структура и структурность почвы. Образование структуры. Пути разрушения и восстановления структуры почвы.
53. Факторы образования структуры почвы. Какими показателями характеризуется агрономически ценная структура почвы.
54. Гранулометрический состав почв. Группы механических элементов, их характеристика, влияние на свойства почв. Классификация почв по гранулометрическому составу. Значение гранулометрического состава в агрономической оценке почв.
55. Понятие о поглощательной способности почв. Виды поглощательной способности почв и их характеристика.
56. Бонитировка почв.
57. Понятие о коллоидах. Происхождение, состав, строение и свойства почвенных коллоидов.
58. Защита почв от деградации (переуплотнения, засоления, дегумификации).
59. Черноземы степной и лесостепной зоны. Условия почвообразования. Распространение, генезис, строение, состав, свойства, сельскохозяйственное использование и мероприятия по повышению их плодородия.

60. Почвенный покров Тюменской области и его агроэкологическая характеристика.

Вопросы по модулю «Защита и карантин растений»

61. Болезни растений, их сущность и проявление. Патолого-морфологические, анатомические, цитологические и физиологические изменения у больного растения. Классификация болезней.

62. Вирусы, вириды, фитоплазмы как возбудители болезней растений. Современное представление о природе вирусов и их классификации.

63. Современное представление о фитопатогенных бактериях. Особенности патогенеза. Динамика развития и распространения. Меры защиты от бактериозов. Особенности защиты сельскохозяйственных растений от бактериозов в условиях Северного Зуралья.

64. Современное представление о системе грибов. Особенности патогенеза при микозах. Динамика развития и распространения грибов. Обоснование защитных мероприятий от грибных болезней.

65. Прогноз болезней растений. Совершенствование методов прогноза появления и распространения инфекционных болезней.

66. Болезни зерновых бобовых культур и меры борьбы с ними в условиях засушливого климата.

67. Болезни картофеля и меры борьбы с ними.

68. Болезни овощных культур и меры борьбы с ними.

69. Болезни плодовых, ягодных культур, винограда и интегрированная защита на территории Тюменской области.

70. Полезные насекомые и клещи (энтомофаги, акарифаги, опылители) и их роль в регулировании численности вредных видов.

71. Вредители зерновых культур семейства мятликовых, распространенные в Тюменской области. Комплекс основных мероприятий по их защите от вредителей. Вредители трав семейства мятликовых и меры борьбы с ними.

72. Вредители зернобобовых и многолетних бобовых трав и система мер по борьбе с ними в Тюменской области. Вредители технических культур; меры борьбы с ними.

73. Вредители плодовых культур и меры борьбы с ними на территории Тюменской области.

74. Вредители ягодных культур и меры борьбы с ними.

75. Биологические методы в интегрированной защите растений.

76. Влияние пестицидов на окружающую среду. Пути метаболизма и миграции пестицидов в воздухе, воде, почве. Действие пестицидов на различные компоненты биоценоза. Фитотоксичность пестицидов. Методы оценки экотоксикологической ситуации в регионе применения пестицидов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 351 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/6244. - ISBN 978-5-16-021109-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213667> (дата обращения: 21.05.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература:

1. Эффективность применения жидкого азото-кальцийного удобрения для предупреждения элементов урожая / И. Т. Карабаев [и др.] // Актуальные проблемы современной науки. – 2017. – № 6. – С. 139-143.

2. Кузиев, Ж. М. Содержание основных элементов питания в орошаемых почвах Китаб-Шахриябской котловины / Ж. М. Кузиев, А. А. Каримбердиева // Актуальные проблемы современной науки. – 2016. – № 5. – С. 86-90.

3. Кирюшин, В. И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель : учебное пособие для вузов / В. И. Кирюшин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 284 с. — ISBN 978-5-507-47733-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/413471> (дата обращения: 21.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Илларионов, А. И. Современные методы защиты растений : учебное пособие / А. И. Илларионов. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 307 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178951> (дата обращения: 21.05.2026).

8.3. Интернет-ресурсы:

1. <https://e.lanbook.com/> - электронная библиотечная система «Лань»
2. <https://lib.utmn.ru/ru> - электронная библиотека ТюмГУ
3. <https://znanium.ru/> - электронная библиотечная система «Znanium»

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

Любое ПО для демонстрации презентаций, созданных в Microsoft Power Point, выхода в Интернет и просмотра видеоматериалов.

10. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий практического типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, экспонаты, оборудование Геоскан 201 Агро, лабораторное оборудование.

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 изучение обязательной и дополнительной литературы, проработку лекций, подготовку к практическим занятиям, выполнение отчётных заданий и подготовку к экзамену. При изучении литературы рекомендуется конспектировать основные понятия, законы, классификации и расчётные формулы, отдавая предпочтение источникам последних 5–7 лет. После каждой лекции необходимо в течение 1–2 дней восстановить её содержание, дополнить конспекты и составить опорные схемы или таблицы сравнения. Подготовка к практическим занятиям требует повторения лекционного материала, разбора примеров расчётов и самостоятельного решения 2–3 тренировочных задач. Для идентификации карантинных объектов следует использовать иллюстративные материалы (фотографии, гербарии, атласы). По итогам практических занятий аспирант оформляет отчёт, включающий решения не менее четырёх расчётных задач и выводы по одному комплексному кейсу; при этом необходимо указывать исходные данные, формулы, подстановку значений и единицы измерения. При подготовке к устному экзамену следует составить план повторения по темам, воспроизвести определения, классификации и формулы, решить дополнительные задачи и провести самопроверку с помощью тестовых вопросов. Рекомендуется вести глоссарий терминов, обсуждать сложные вопросы с коллегами и при затруднениях обращаться к преподавателю. Самостоятельная работа будет эффективной при регулярности (2–3 раза в неделю), системности и активном подходе.