

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине 2.1.2.1 Современные методы исследований в агрохимии и агропочвоведении

для специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Преподаватели:

проф. Мязин Н.Г.

проф. Стекольников К.Е.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями 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), утвержденными Приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г №951

Программа утверждена на заседании:

кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 8 от « 02 » марта 2022 г.

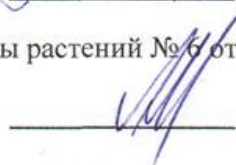
Заведующий кафедрой



Гасанова Е.С.

кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений № 6 от « 15 » марта 2022 г.

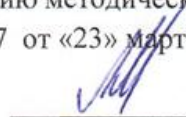
Заведующий кафедрой



Лукин А.Л.

Программа рекомендована к использованию методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии протокол № 7 от «23» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

Рецензент: Минакова О.А., доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова», заведующая лабораторией агрохимии и агротехники возделывания культур в севообороте

1. Предмет. Цель и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом изучения дисциплины являются: современные методы исследований, применяемые в агрохимии и агропочвоведении. Предмет дисциплины рассматривается в отношении направлений исследований, предусмотренных паспортом специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Цель дисциплины: дать представление о современных методах исследований, используемых для проведения научных исследований в области агрохимии и агропочвоведения.

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические основы современных методов исследований, применяемых в агрохимии и агропочвоведении
- изучить устройство современных приборов, используемых для проведения исследований;
- изучить возможности и недостатки различных методов исследований;
- получить навыки работы с современными лабораторными приборами, обработки полученных результатов исследований и оценки их достоверности.

Дисциплина «Современные методы исследований в агрохимии и агропочвоведении» относится к образовательному компоненту учебного плана по научной специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений. Индекс 2.1.2.1.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-1	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения	<ul style="list-style-type: none"> - знать основные научные подходы при выборе и изучении исследуемого материала, методы научно-исследовательской деятельности в профессиональной области - уметь выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать полученную информацию; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач - иметь навыки и /или опыт деятельности по сбору, обработки, анализу и систематизации информации по теме исследования; навыки выбора методов и средств решения задач исследования
ПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований и анализа их результатов, способность к разработке новых методов исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений	<ul style="list-style-type: none"> - знать сущность методов исследований, применяемых в агрохимии, агропочвоведении, защите и карантине растений, способы анализа полученных результатов исследований при их использовании - уметь проводить исследования в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также уметь анализировать полученные результаты - иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также анализа полученных результаты
ПК-2	способность разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия	<ul style="list-style-type: none"> - знать методы расчета доз удобрений, приемы и способы их внесения; вредные для сельскохозяйственных культур организмы, особенности их роста и развития; методы защиты растений, пестициды и особенности их применения; методы определения нуждаемости почв в химической мелиорации, расчета доз мелиорантов, условия их эффективного применения; сущность органического земледелия и способы биологизации земледелия - уметь разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия - иметь навыки и /или опыт деятельности по разработке и обоснованию системы применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия

3. Объем дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Всего зач. ед./ часов
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108
Общая контактная работа	12,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	95,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.	12,5
лекции	6
семинары	6
групповые консультации	0,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15
зачет	0,15
экзамен	
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	
подготовка к зачету	8,85
подготовка к экзамену	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	Сем	СР
очная форма обучения				
1	Классификация инструментальных методов исследований, применяемых в агрохимии	1		5
2	Электрохимические методы анализа свойств почвы и растений			10
3	Спектральные методы анализа			10
4	Методы электронной микроскопии			10
5	Хроматографические методы анализа			10
6	Почва как объект исследований	3	3	21
7	Инструментальные методы исследований химического состава растений и показателей качества урожая	2	3	21

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

1. Классификация инструментальных методов исследований, применяемых в агрохимии.

Общее в инструментальных методах исследований почвы и растений. Особенности отбора и подготовки проб для анализа. Инструменты и технические средства для отбора и пробоподготовки образцов. Классификация методов исследований: фотометрические (фотоэлектроколориметрирование, спектрофотометрия); пламенная спектрофотометрия (пламенные фотометры и атомно-эмиссионный спектральный анализ,); атомно-абсорбционная фотометрия пламени; оптические методы (рефрактометрия и поляриметрия); потенциометрия; ИК-спектроскопия анализа кормов и растений; рентгенофлуоресцентный метод анализа, нейтронно-активационный анализ и другие. Лабораторные и экспрессные методы анализа почв и растений. Применение спутникового зондирования для оценки состояния фитоценозов и почв, хранения информации и мониторинга.

2. Электрохимические методы анализа свойств почвы и растений.

Потенциометрические методы. Достоинства и недостатки метода. Основные виды электродов, применяемых в потенциометрии. Вольтамперометрические методы анализа, приборы и оборудование. Кулонометрические методы анализа, используемые приборы и оборудование. Полярографические методы анализа. Приборы и оборудование для полярографического анализа.

3. Спектральные методы анализа.

Молекулярная спектрофотометрия. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Приборы и оборудование, используемое для проведения спектрального анализа.

4. Методы электронной микроскопии.

Электронные микроскопы, их виды. Просвечивающая электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия (РЭМ).

5. Хроматографические методы анализа.

Ионообменная хроматография. Инструментальное обеспечение ионообменной хроматографии. Осадочная хроматография. Инструментальное обеспечение осадочной хроматографии.

6. Почва как объект исследований.

Инструментальные методы определения агрофизических показателей почвы и их использование при воспроизводстве почвенного плодородия. Классические и современные инструментальные методы определения агрохимических показателей почвы.

7. Инструментальные методы исследований химического состава растений и показателей качества урожая.

Классические и современные методы определения белков (азота), жиров, сахаров, органических кислот, витаминов, активности ферментов. Экспресс-диагностика азотного питания растений при помощи прибора N-tester: принцип метода и использование в технологиях возделывания зерновых.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
1	Классификация инструментальных методов исследований, применяемых в агрохимии	1
2	Почва как объект исследований	3
3	Инструментальные методы исследований химического состава растений и показателей качества урожая	2
Всего		6

4.4. Перечень тем семинаров.

№ п/п	Тема семинарского занятия	Объём, ч
1	Почва как объект исследований	3
2	Инструментальные методы исследований химического состава растений и показателей качества урожая	3
Всего		6

4.5. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения.

4.5.1. Подготовка к учебным занятиям

Перечень методических рекомендаций аспирантам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
4. Репетиционное выступление перед аспирантами.
5. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий аспирантам могут быть даны иные рекомендации.

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями: Современные методы исследований в агрохимии и агропочвоведении [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы аспирантов по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений / Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022.

4.5.2. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№	Тема самостоятельной	Учебно-методическое обеспечение	Объём,
---	----------------------	---------------------------------	--------

п/п	работы		ч
1	Классификация инструментальных методов исследований, применяемых в агрохимии	1. Брехов П.Т. Современные методы исследований почв и растений / П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. – 107 с.	5
2	Электрохимические методы анализа свойств почвы и растений	2. Мязин Н.Г. Приборы и оборудование для НИР: учебно-методическое пособие / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожокина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 60 с.	10
3	Спектральные методы анализа	3. Семендяева Н.В. Инструментальные методы исследования почв и растений / Н. В. Семендяева, Л.П. Галеева. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. – 116 с. — <URL:http://znanium.com/go.php?id=516603>.	10
4	Методы электронной микроскопии	4. Практикум по агрохимии / под ред. В. В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.	10
5	Хроматографические методы анализа	5. Стекольников К.Е. ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НИР / К.Е. Стекольников Уч. пос. для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 – Биологические науки, направленность – Почвоведение. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. –38 с.	21
6	Почва как объект исследований		21
7	Инструментальные методы исследований химического состава растений и показателей качества урожая		21
Всего			87

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-1	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований и анализа их результатов, способность к разработке новых методов исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	способность разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия	+	+	+	+	+	+	+

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (зачет с оценкой)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	- знать основные научные подходы при выборе и изучении исследуемого материала, методы научно-исследовательской деятельности в профессиональной области	1-7	Сформированные знания основных научных подходов при выборе и изучении исследуемого материала, методов научно-исследовательской деятельности в профессиональной области	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование, практические задания	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3
	- уметь выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать полученную информацию; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач	1-7	Умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать полученную информацию; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование, практические задания	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по сбору, об-	1-7	Сформированные навыки и опыт деятельности по	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование, практические задания	Задания из раздела 5.3.3 во-	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-	Задания из раздела 5.3.3

	работки, анализу и систематизации информации по теме исследования; навыки выбора методов и средств решения задач исследования		сбору, обработки, анализу и систематизации информации по теме исследования; навыки выбора методов и средств решения задач исследования			просы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3
ПК-1	- знать сущность методов исследований, применяемых в агрохимии, агропочвоведении, защите и карантине растений, способы анализа полученных результатов исследований при их использовании	1-7	Сформированные знания о сущности методов исследований, применяемых в агрохимии, агропочвоведении, защите и карантине растений, способах анализа полученных результатов исследований при их использовании	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование, практические задания	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3
	- уметь проводить исследования в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также уметь анализировать полученные результаты	1-7	Умение проводить исследования в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также уметь анализировать полученные результаты	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование, практические задания	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3

	- иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также анализа полученных результаты	1-7	Сформированные навыки и опыт деятельности по проведению исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантин растений, а также анализа полученных результаты	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование, практические задания	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3
ПК-2	- знать методы расчета доз удобрений, приемы и способы их внесения; вредные для сельскохозяйственных культур организмы, особенности их роста и развития; методы защиты растений, пестициды и особенности их применения; методы определения нуждемости почв в химической мелиорации, расчета доз мелиорантов, условия их эффективного применения	1-7	Сформированные знания методов расчета доз удобрений, приемов и способов их внесения; о вредных для сельскохозяйственных культур организмах, особенностях их роста и развития; методах защиты растений, пестицидах и особенностях их применения; методах определения нуждемости почв в химической мелиорации, расчета	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Тестирование, практические задания	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3

<p>ния; сущность органического земледелия и способы биологизации земледелия</p>		<p>доз мелиорантов, условиях их эффективного применения; сущности органического земледелия и способах биологизации земледелия</p>					
<p>- уметь разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия</p>	<p>1-7</p>	<p>Умение разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия</p>	<p>Семинарские занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование, практические задания</p>	<p>Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3</p>	<p>Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3</p>	<p>Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3</p>
<p>- иметь навыки и /или опыт деятельности по разработке и обоснованию системы применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия</p>	<p>1-7</p>	<p>Сформированные навыки и опыт деятельности по разработке и обоснованию системы применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия</p>	<p>Семинарские занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование, практические задания</p>	<p>Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3</p>	<p>Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3</p>	<p>Задания из раздела 5.3.3 вопросы 1-44, задания из раздела 5.3.6 вопросы 1-3</p>

5.2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1	- знать основные научные подходы при выборе и изучении исследуемого материал, методы научно-исследовательской деятельности в профессиональной области	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
	- уметь выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать полученную информацию; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по сбору, обработке, анализу и систематизации информации по теме исследования; навыки выбора методов и средств решения задач исследования	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
ПК-1	- знать сущность методов исследований, применяемых в агрохимии, агропочвоведении, защите и карантине растений, способы анализа полученных результатов исследований при их использовании	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
	- уметь проводить исследования в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, за-	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, за-	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания

	уметь анализировать полученные результаты	работа		дания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	дания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по проведению исследований в области агрохимии, агропочвоведения, защиты и карантина растений, а также анализа полученных результаты	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
ПК-2	- знать методы расчета доз удобрений, приемы и способы их внесения; вредные для сельскохозяйственных культур организмы, особенности их роста и развития; методы защиты растений, пестициды и особенности их применения; методы определения нуждемости почв в химической мелиорации, расчета доз мелиорантов, условия их эффективного применения; сущность органического земледелия и способы биологизации земледелия	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
	- уметь разрабатывать и обосновывать систему применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологизации земледелия	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3
	- иметь навыки и /или опыт деятельности по разработке и обоснованию системы применения удобрений, средств защиты растений, средств химической мелиорации почв, системы биологиза-	Семинарские занятия, самостоятельная работа	Зачет, задачи к зачету	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопро-	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопро-	Задания из раздела 5.3.2 вопросы 1-40, задания из раздела 5.3.4 вопросы 1-3

	ции земледелия			сы 1-3	сы 1-3	
--	----------------	--	--	--------	--------	--

5.2.4 Критерии оценки на экзамене

Не предусмотрен

5.2.5 Критерии оценки зачета

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
Зачет	обучающийся: - демонстрирует уверенные знания предмета дисциплины, допускаются небольшие ошибки; - в целом успешно применяет умения, допускаются не существенные ошибки; - владеет навыками, допускаются не существенные ошибки - выполнил программу лабораторных занятий во время изучения дисциплины, - при проведении зачёта в виде устного опроса дал ответы, соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса: показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной литературой
Не зачет	обучающийся: - не имеет базовых знаний по дисциплине; - отсутствуют умения предусмотренные компетенциями; - не сформированы навыки предусмотренные компетенциями; - не выполнил программу лабораторных занятий; - при проведении устного опроса дал ответы не соответствующие, как минимум, критериям удовлетворительной оценки теоретического курса: неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

5.2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1 Вопросы к экзамену

Не предусмотрен

5.3.2 Вопросы к зачету

1. Основные методы исследования почв и растений.
2. Особенности почвы как объекта анализа.
3. Особенности растений как объектов анализа.
4. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы.
5. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) растений.
6. Подготовка проб почвы, растений и/или зерна (семян) к анализам.
7. Особенности отбора проб. Технические средства отбора проб.
8. Эtiquетирование, транспортировка, сушка, просеивание, размол, хранение проб (образцов).
9. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы.
10. Лабораторные и экспрессные методы диагностики растений.
11. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях.
12. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностика pH, содержание Ca, K, Cl, NO₃.
13. Примеры электродов первого и второго рода.
14. ИК-спектроскопия анализа кормов и растений.
15. Метод стандарта (сравнения) и метод калибровочного графика.
16. Современные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.
17. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов).
18. Значение анализа почвы в научных исследованиях, сельскохозяйственном производстве и обеспечении охраны окружающей среды.
19. Инструментальные методы определения агрофизических показателей почвы и их использование при воспроизводстве почвенного плодородия (гранулометрического состава, структуры и мощности пахотного слоя).
20. Инструментальные методы определения агрохимических показателей почвы.
21. Отбор проб неоднородных участков для определения агрохимических показателей и pH почвы.
22. Методы определения минерального азота в почве.
23. Методы определения подвижных соединений фосфора и калия.
24. Определение вредных веществ в почве.
25. Использование государственных стандартных образцов (ГСО) и отраслевых стандартных образцов (ОСО) почвы для контроля качества измерений.
26. Определение содержания органического вещества и микробиологической активности почвы.
27. Определение вредного влияния сорной растительности (определение биомассы сорняков, засоренности почвы их семенами, диагностика токсического влияния выделений сорных растений).
28. Принцип работы и краткая характеристика прибора N-tester: управление и специфика его использования в технологиях возделывания зерновых.
29. Определение потребности в подкормке азотом с помощью прибора N-tester.
30. Методы определения органического вещества почвы.
31. Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений.
32. Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа.
33. В каких исследованиях используют метод прямой потенциометрии?
34. Охарактеризуйте вольтамперометрические методы анализа.

-
35. Охарактеризуйте кулонометрические методы анализа.
 36. Полярнографические методы анализа и их применение в агрохимии.
 37. Методы электронной микроскопии и их применение в агрохимии.
 38. Ионообменная хроматография.
 39. Осадочная хроматография.
 40. Достоинства и недостатки инструментальных методов исследования

5.3.3 Тестовые задания

1. Физические методы анализа основаны на взаимодействии определяемого вещества с...
 1. электромагнитным излучением
 2. количеством электричества
 3. внешним напряжением
 4. внешним давлением

2. Зависимость оптической плотности от концентрации вещества в растворе называется законом ...
 1. Фарадея
 2. Снелла
 3. Бугера-Ламберта-Бера
 4. Нернста

3. При соблюдении основного закона светопоглощения на величину оптической плотности светопоглощающего раствора влияют... (два варианта ответа)
 1. концентрация вещества
 2. объём раствора
 3. длина волны падающего света

4. Физический метод анализа, основанный на изучении спектров испускания, называется...
 1. спектрофотометрическим
 2. атомно-абсорбционным
 3. эмиссионным
 4. рентгенографическим

5. Процесс перевода вещества в атомарное состояние называется...
 1. распылением
 2. ионизацией
 3. эмиссией
 4. атомизацией

6. Перевод вещества в атомарное состояние чаще всего осуществляется с использованием...
 1. высокого давления
 2. пламени
 3. ультразвука
 4. радиочастоты

7. Методом фотометрии пламени чаще определяют...
 1. анионы кислот
 2. катионы водорода
 3. катионы тяжёлых металлов
 4. катионы щелочных металлов

8. Физический метод анализа, в основе которого используется способность электромагнитного излучения вызывать свечение исследуемого объекта называется...

1. фотокolorиметрическим
2. эмиссионным
3. люминесцентным
4. атомно-абсорбционным

9. Методом люминесценции (флуориметрии) чаще других определяют сложные ...

1. органические вещества
2. неорганические ионы
3. лиганды
4. катализаторы

10. В рефрактометрическом анализе концентрация определяемого вещества пропорциональна...

1. оптической плотности
2. углу вращения плоскости поляризации
3. интенсивности светового потока, возникающего при эмиссии
4. показателю преломления

11. В основе нефелометрии лежит измерение...

1. длины волны падающего света
2. плотности раствора
3. интенсивности падающего света
4. интенсивности светорассеивания

12. С помощью метода нефелометрии можно определить... крупной частицы

1. заряд
2. состав
3. размер
4. плотность

13. При количественном определении веществ методом прямой потенциометрии используется зависимость...

1. потенциала индикаторного электрода от объёма прилитого титранта
2. силы тока от концентрации определяемого вещества
3. силы тока от потенциала
4. потенциала индикаторного электрода от концентрации определяемого вещества

14. Прямая потенциометрия основана на законе...

1. Фарадея
2. Снелла
3. Бугера-Ламберта-Бера
4. Нернста

15. Факторами, от которых зависит величина скачка кривой потенциометрического комплексонометрического титрования, являются... (не менее двух вариантов ответов)

1. концентрация определяемого вещества
2. выбор электрода сравнения
3. устойчивость комплекса

16.Метод, основанный на измерении электропроводности растворов или расплавов электролитов, называется...

- 1.спектрометрией
- 2.кондуктометрией
- 3.кулонометрией
- 4.вольтамперометрией

17.Метод кулонометрии основан на зависимости количества выделившегося на электродах вещества от ...

- 1.длины волны излучения
- 2.количества электричества
- 3.показателя преломления
- 4.потенциала электрода

18.Аналитическим сигналом при проведении количественного анализа методом полярографии является...

- 1.скачок потенциала
- 2.время электролиза
- 3.величина предельного тока
- 4.величина приложенного потенциала

19.Для определения глюкозы применяют реакцию её окисления кислородом воздуха, катализируемую ферментом...

- 1.глюкозооксидазой
- 2.холинэстеразой
- 3.амилазой
- 4.люциферазой

20.Идентификация нуклидов в методе активационного анализа обычно основана на различных значениях...

- 1.молярных масс
- 2.температур испарения
- 3.периодов полураспада
- 4.времени полного разложения

21.Явление ядерного магнитного резонанса возникает в результате воздействия на объект волн... спектра

- 1.ультрафиолетового
- 2.радиочастотного
- 3.рентгеновского
- 4.инфракрасного

22.На различной адсорбционной способности веществ основан метод качественного и количественного анализа, который называется...

- 1.хроматографией
- 2.голографией
- 3.полярографией
- 4.флюорографией

23.Хроматографический метод разделения веществ, основанный на различной растворимости осадков компонентов смеси с реагентом на носителе называется... хроматографией

- 1.вытеснительной

-
- 2.ионообменной
 - 3.осадочной
 - 4.адсорбционной

24.Ионообменный метод разделения катионов основан на реакции...

1. $\text{Ran-H}^+ + \text{Me}^+ = \text{Ran Me}^+ + \text{H}^+$
2. $\text{Ran-H}^+ + \text{An}^- = \text{RanAn}^- + \text{HAn}^-$
3. $\text{RKtOH}^- + \text{An}^- = \text{RKtAn}^- + \text{OH}^-$
4. $\text{RKtOH}^- + \text{Me}^+ = \text{RKt}^+ + \text{MeOH}$

25.Устройство для непрерывной регистрации концентрации компонентов, выходящих из колонки называется...

- 1.пирометром
- 2.ареометром
- 3.вольтметром
- 4.детектором

26.Какой из перечисленных методов не относится к инструментальным

- 1.Фотометрия
- 2.Титриметрия
- 3.Хроматография
- 4.Кондуктометрия

27.Метрологическими характеристиками результатов анализа являются:

- 1.погрешность измерения
- 2.нормальное распределение Гауса и t-распределение Стьюдента
- 3.обнаружение промахов
- 4.все выше перечисленные признаки

28.Распределите в хронологическом порядке этапы анализа 1.количественное измерение

- 2.расчёт результатов анализа
- 3.разложение или растворение пробы
- 4.выбор метода анализа
- 5.отбор пробы
- 6.разделение компонентов, концентрирование

29.Основным законом светопоглощения является:

- 1.закон Авогадро
- 2.закон Бугера-Ламберта-Бера
- 3.закон Менделеева-Клайперона
- 4.закон кулона

30.Укажите математическую зависимость оптической плотности от молярной концентрации:

- 1.степенная функция
- 2.показательная функция
- 3.обратно пропорциональная зависимость
- 4.прямо пропорциональная зависимость

31.К эмиссионному спектральному анализу относится:

- 1.фотоэлектроколориметрия
- 2.пламенная фотометрия

-
- 3.турбидиметрия
 - 4.рефрактометрия

32.В агрохимической лаборатории поляриметрический анализ применяют:

- 1.как метод извлечения подвижных форм тяжёлых металлов из почв
- 2.для определения концентрации сахаров в растворах
- 3.для определения концентрации сульфатов и хлоридов в растворах
- 4.как метод контроля качества минеральных удобрений

33.Оптической плотностью раствора называют:

- 1.отношение синуса угла падения луча к синусу угла его преломления
- 2.излучение, связанное с возвращением возбуждённого электрона в основное состояние
- 3.отрицательный десятичный логарифм от величины светопропускания
- 4.отрицательный десятичный логарифм от концентрации катионов водорода в растворе

34.К методам абсорбционной спектроскопии относится:

- 1.фотометрический метод
- 2.фотометрия пламени
- 3.рефрактометрия
- 4.атомная флуоресценция

10.Рефрактометрический метод в агрохимии применяется для:

- 1.анализа содержания сахара в плодах и овощах
- 2.определения жирности молока
- 3.определения элементов – металлов в почве
- 4.определения фосфатов железа в почвах

35.Какой из перечисленных методов не относится к прямой потенциометрии?

- 1.редоксиметрия
- 2.ионометрия
- 3.потенциометрическое титрование
- 4.рН-метрия

36.Достоинствами метода потенциометрического титрования являются:

- 1.отсутствие субъективных ошибок \, связанных с наблюдением за изменением окраски индикатора
- 2.возможность титрования мутных и окрашенных растворов
- 3.возможность определения нескольких компонентов смеси
- 4.все выше перечисленные утверждения

37.Прибор для измерения величины электродного потенциала называется:

- 1.спектрофотометр
- 2.рефрактометр
- 3.потенциометр
- 4.фотоэлектродколориметр

38.Ионоселективными электродами являются:

- 1.стеклянный
- 2.хлоридсеребряный
- 3.хингидронный
- 4.фтоидный

39.В потенциометрии часто используется электродом сравнения:

-
- 1.каломельный
 - 2.стеклянный
 - 3.хлоридсеребряный
 - 4.хингидронный

40.Для определения рН можно использовать электроды:

- 1.водородный
- 2.хлоридсеребряный
- 3.нитрат-селективный
- 4.стеклянный

41.Хроматографический метод разработал:

- 1.Ломоносов
- 2.Цвет
- 3.Лавуазье
- 4.Зелинский

42.Хроматографический пик характеризуют:

- 1.высотой
- 2.шириной
- 3.площадью
- 4.все выше перечисленные

43.Подвижной фазой в газовой хроматографии является:

- 1.газ
- 2.пар
- 3.жидкость
- 4.твёрдый сорбент

44.Закончите формулировку: сорбционную способность ионита количественно характеризует...

1. ...удельная поверхность
2. ...размер частиц ионита
3. ... обменная ёмкость
4. ... способность частиц к набуханию

5.3.4 Задачи к зачету

1. Рассчитать содержание фосфора в почве, если для анализа взято 4 г почвы, 100 мл уксусной кислоты, из фильтрата взято для окрашивания 10 мл, оптическая плотность окрашенного раствора – 0,2, калибровочный коэффициент прибора – 0,164.

2. Рассчитать калибровочный коэффициент для ФЭКа при использовании кюветы толщиной 50 мм, если известно, что для кюветы 30 мм он равен 0,3.

3. Рассчитать калибровочный коэффициент для ФЭКа при определении азота в почве при применении оптической плотности стандартного раствора с содержанием азота 0,01 мг/мл получена величина 0,2.

5.3.5 Темы рефератов

Не предусмотрен

5.3.6 Практические задания

1. Рассчитать содержание фосфора в почве, если для анализа взято 4 г почвы, 100 мл уксусной кислоты, из фильтрата взято для окрашивания 10 мл, оптическая плотность окрашенного раствора – 0,2, калибровочный коэффициент прибора – 0,164.

2. Рассчитать калибровочный коэффициент для ФЭКа при использовании кюветы

толщиной 50 мм, если известно, что для кюветы 30 мм он равен 0,3.

3. Рассчитать калибровочный коэффициент для ФЭКа при определении азота в почве при применении оптической плотности стандартного раствора с содержанием азота 0,01 мг/мл получена величина 0,2.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов П ВГАУ 2.3.07 – 2022 ПОЛОЖЕНИЕ о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов

5.4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОП ВО и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Мязин Н.Г., Стекольников К.Е., Илларионов А.И.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использований дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Мязин Н.Г., Стекольников К.Е., Илларионов А.И.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Мязин Н.Г. Приборы и оборудование для НИР: учебно-методическое пособие / Н.Г. Мязин, П.Т. Брехов, А.Н. Кожкина. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 60 с.	Электронный ресурс
2	Современные методы исследования в почвоведении [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 - Биологические науки, направленность - Почвоведение / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. К. Е. Стекольников]	Электронный ресурс

	.— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 392 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b156748.pdf >.	
3	Практикум по агрохимии / под ред. В.В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.	84
4	Приборы и оборудование для НИР [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 - Биологические науки, направленность - Почвоведение / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. К. Е. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 836 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b156749.pdf >.	Электронный ресурс
5	Мамонтов В.Г. Методы почвенных исследований [Электронный ресурс]: учеб. / В.Г. Мамонтов. – СПб. : Лань, 2021. – 260 с.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев. – М. : Изд-во МГУ, 2017. – 486 с.	20
2	Агрохимические методы исследования почв / З.Г. Ильковская [и др.] .— Москва : Наука, 1975.— 656 с.	2
3	Оптимизация почвенных режимов [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 - Биологические науки, направленность - Почвоведение / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. К. Е. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 493 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b156751.pdf >	Электронный ресурс
4	Методология мониторинга почвенного плодородия [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 - Биологические науки, направленность - Почвоведение / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. К. Е. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 572 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b156752.pdf >	Электронный ресурс
5	Воспроизводство плодородия почв и их продуктивность [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов, обучающихся по направлению 06.06.01 - Биологические науки, направленность - Почвоведение / Воронежский государственный аграрный универ-	Электронный ресурс

	ситет ; [сост. К. Е. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 703 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b156753.pdf >	
--	--	--

6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Современные методы исследований в агрохимии и агропочвоведении [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы для аспирантов, обучающихся по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет агрономии, агрохимии и экологии, Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии ; [сост. : Н. Г. Мязин, К. Е. Стекольников] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 394 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2022 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m7295.pdf	ЭИ

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий
1	Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., с 1997 года
2	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, с 1964 года
3	Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, с 2000 года, CD-ROM
4	Проблемы агрохимии и экологии: научно-теоретический журнал / учредитель : НП "Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов" при поддержке Министерства сельского хозяйства - Москва: АгрохимэкоСОдружество, с 2014 года
5	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
6	Почвоведение: научный журнал - Москва: Изд-во АН СССР, 1899-

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС издательства «Лань»	https://e.lanbook.com
2	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/

6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/
---	-----------------------------	---

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru/
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer			+
2	Семинарские занятия	MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer			+

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, информационные источники, плакаты, иллюстрации, информационные источники, плакаты, иллюстрации коллекции пораженных фитопатогенами растений, коллекции насекомых, каталоги насекомых, возбудителей болезней и сорных растений; Семинарские приборы и оборудование (весы, анион, шкаф сушильный, мельница, шкафы вытяжные, иономеры, ФЭК, пламенный фотометр, встряхиватели, дистиллятор, сахариметр, муфельная печь, микроскоп, экстрактор Сокслета, центрифуга, плитки электрические, микроскопы, чашки Петри, пробирки, реактивы, лупы, весы аналитические, термостат, автоклав, энтомологические садки и сачки, химическая посуда и реактивы)
2	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; доступ к справочно-правовым системам Гарант и Консультант Плюс; электронные учебно-методические материалы; используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome /

		Mozilla Firefox / Internet Explorer, eLearning server
3	Помещение для самостоятельной работы	комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением, доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано
Современные методы исследований в защите растений	Земледелия, растениеводства и защиты растений	Согласовано

