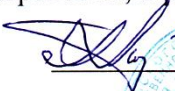


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
агрономии, агрохимии и экологии

Пичугин А.П.
« 23 » июня 2026 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.01 Биогенные элементы в почве

Направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Направленность (профиль) профили Управление качеством почвенных ресурсов

Квалификация выпускника магистр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

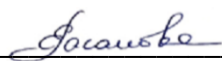
Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

Разработчик рабочей программы: доцент, канд. с.-х. н. Елизаренкова А.Н.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 700, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 10 от 13.05.2026 г.).

Заведующий кафедрой



Гасанова Е.С.

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 10 от 15.06.2026 г.).

**Председатель методической
комиссии**



М.А. Несмеянова

Рецензент рабочей программы:

Директор Воронежского филиала ФГБУ «РосАгрохимслужба», кандидат с.-х. наук
Куницын Д.А.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины - изучение спектра вопросов, связанных с проблемой биогенных элементов в современных условиях использования почв, формирование системных представлений, теоретических знаний о биогенных элементах, как необходимых для растений компонентах питания.

1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины является формирование у магистрантов представлений о:

1. Формирование знаний о содержании и формах биогенных элементов в почве.
2. Формирование знаний о факторах, влияющих на подвижность биогенных элементов в почве.
3. Формирование знаний о роли отдельных биогенных элементах в жизни растений;
4. Формирование умений и навыков по определению биогенных элементов в почве и растениях;
5. Формирование умений и навыков по регулированию содержания биогенных элементов в почве.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются биогенные элементы, содержащиеся в почве.

Объекты профессиональной деятельности: агроландшафты и агроэкосистемы; почвы, режимы и процессы их функционирования; сельскохозяйственные угодья и культуры; удобрения, средства защиты растений и мелиоранты; технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; сохранение и воспроизводство плодородия почв; агроэкологические модели.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Учебная дисциплина «Биогенные элементы в почве» входит в часть учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули), по направлению подготовки магистратуры 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» направленность «Управление качеством почвенных ресурсов». Индекс Б1.В.01.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Биогенные элементы в почве» относятся знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Методология и методы исследований в профессиональной деятельности», «Инновационные технологии в агрохимии», «Инновационные технологии в почвоведении», «Современные методы оптимизации почвенного раствора». Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины используются в производственной практике, научно-исследовательской работе и производственной практике, преддипломной практике.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-6	Способен осуществить агроэкологическую оценку средств химизации земледелия ИД-1ПК-6; ИД-3ПК-6; ИД-4ПК-6	Обучающийся должен знать:	
		ИД-1ПК-6	Знает методику проведения регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-3ПК-6	Умеет разрабатывать программы и схемы лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-4ПК-6	Способен организовать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению новых технологий в области управления плодородием почв и состоянием агроэкосистем

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский

3. Объем дисциплины и виды работ

3.1 Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4/144	4/144
Общая контактная работа, ч	54,75	54,75
Общая самостоятельная работа, ч	89,25	89,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54	54
лекции	18	18
лабораторные-всего	36	36
в т.ч. практическая подготовка	-	-
практические-всего	-	-
в т.ч. практическая подготовка	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	71,5	71,5
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,25	0,25
групповые консультации	0,5	0,5
курсовой проект	-	-
курсовая работа	-	-
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	-	-
подготовка к зачету с оценкой	17,75	17,75
подготовка к экзамену	-	-
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2 Заочная форма обучения

Не предусмотрена

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Понятие о биогенных элементах и их содержание в почве и растениях

Понятие о биогенных элементах, их содержание в почвах и растениях. Физиолого-биологическая роль в жизни растений. Современные представления о поступлении биогенных элементов в растения и их перемещение внутри растительного организма. Источники поступления биогенных элементов в почву и закономерности их содержания. Процессы, влияющие на подвижность биогенных элементов в почвах. Формы биогенных элементов в почвах.

Раздел 2. Макроэлементы в почве и жизни растений.

Содержание и формы макроэлементов в почвах. Значение макроэлементов в формировании свойств почвы. Поглощение макроэлементов растениями, физиологические функции, признаки их недостатка у растений. Проблема макроэлементов в земледелии и пути ее решения.

Раздел 3. Мезоэлементы в почве и жизни растений.

Содержание и формы мезоэлементов в почвах. Значение мезоэлементов в формировании свойств почвы. Поглощение мезоэлементов растениями, физиологические функции, признаки их недостатка у растений. Проблема мезоэлементов в земледелии и пути ее решения.

Раздел 4. Микроэлементы в почве и жизни растений.

Микроэлементы, история открытия, их формы в почвах и роль в жизни растений. Поглощение микроэлементов растениями, биохимические, физиологические функции и признаки недостатка основных микроэлементов у растений. Микроэлементные удобрения и условия их эффективного применения.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Понятие о биогенных элементах и их содержание в почве и растениях	2	2		15
Раздел 2. Макроэлементы в почве и жизни растений	4	15		15
Раздел 3. Мезоэлементы в почве и жизни растений	6	15		20
Раздел 4. Микроэлементы в почве и жизни растений	6	4		21,5
Всего	18	36		71,5

4.2.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрена

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

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями Биогенные элементы в почве: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Раздел 1. Понятие о биогенных элементах и их содержание в почве и растениях	ПК-6	З	ИД- 1ПК-6
Раздел 2. Макроэлементы в почве и жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
Раздел 3. Мезоэлементы в почве и жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
Раздел 4. Микроэлементы в почве и жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1 Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1 Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Понятие о макроэлементах	ПК-6	3 У	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6
2	Содержание и формы азота в почве	ПК-6	3 У	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6

			Н	ИД- 4ПК-6
3	Поступление азота в растения, его физиологическая роль	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
4	Признаки недостатка и избытка азота в питании с.-х. культур	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
5	Пути регулирования содержания азота в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
6	Содержание и формы фосфора в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
7	Поступление фосфора в растения, его физиологическая роль	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
8	Признаки недостатка и избытка фосфора в питании с.-х. культур	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
9	Пути регулирования содержания фосфора в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
10	Содержание и формы калия в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
11	Поступление калия в растения, его физиологическая роль	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
12	Признаки недостатка и избытка калия в питании с.-х. культур	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
13	Пути регулирования содержания калия в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
14	Кальций, содержание и формы в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
15	Роль кальция как структурообразующего элемента почвы	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
16	Баланс кальция в почве и пути его регулирования	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
17	Поглощение и содержание кальция в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
18	Физиологическая роль кальция в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
19	Пути восполнения дефицита кальция в агроценозах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
20	Содержание и формы соединений магния в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6

21	Факторы, влияющие на содержание магния в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
22	Поступление и содержание магния в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
23	Роль магния в жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
24	Магниевые удобрения и их эффективное применение	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
25	Сера, содержание и формы в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
26	Превращение соединений серы в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
27	Решение проблемы серы в земледелии	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
28	Поступление и содержание серы в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
29	Роль серы в питании растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
30	Серосодержащие удобрения и их применение	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
31	Формы железа в почве и их подвижность	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
32	Поступление и содержание железа в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
33	Роль железа в жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
34	Признаки дефицита железа у растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
35	Пути восполнения недостатка железа у растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
36	Содержание в почве и роль в жизни растений меди	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
37	Содержание в почве и роль в жизни растений цинка	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
38	Содержание в почве и роль в жизни растений марганца	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
39	Содержание в почве и роль в жизни растений	ПК-6	З	ИД- 1ПК-6

	кобальта		У Н	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
40	Содержание в почве и роль в жизни растений бора	ПК-6	3 У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
41	Содержание в почве и роль в жизни растений йода	ПК-6	3 У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
42	Содержание в почве и роль в жизни растений ванадия	ПК-6	3 У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
43	Содержание микроэлементов в почве как критерий необходимости применения микроудобрений	ПК-6	3 У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
44	Агрохимическое обследование почв на содержание микроэлементов, составление заключения об обеспеченности почв микроэлементами	ПК-6	3 У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
45	Виды микроудобрений, их свойства, дозы, сроки и способы внесения	ПК-6	3 У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6

5.3.1.2 Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Разработать схему вегетационного опыта по изучению признаков недостатка азота на пшенице	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
2	Разработать схему вегетационного опыта по изучению признаков недостатка фосфора на сое	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
3	Разработать схему вегетационного опыта по изучению признаков недостатка фосфора в зависимости от реакции среды на томатах	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
4	Разработать схему вегетационного опыта по изучению признаков недостатка калия на ячмене	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
5	Разработать схему вегетационного опыта по изучению признаков недостатка мезоэлементов на кукурузе	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
6	Разработать схему вегетационного опыта по изучению признаков недостатка микроэлементов на сое	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
7	Разработать схему полевого опыта на тему: «Эффективность различных форм азотных удобрений под сахарную свеклу». Запланировать программу проведения исследований в полевом опыте	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
8	Разработать схему полевого опыта на тему: «Эффективность различных форм фосфорных удобрений под с.-х. культуру (самостоятельный выбор)». Запланировать программу проведения исследований в полевом опыте	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
9	Разработать схему полевого опыта на тему:	ПК-6	ИД- 3ПК-6

	«Эффективность различных форм калийных удобрений под с.-х. культуру (самостоятельный выбор)». Запланировать программу проведения исследований в полевом опыте		ИД- 4ПК-6
10	Разработать схему полевого опыта на тему: «Эффективность удобрений, содержащих микроэлементы, под с.-х. культуру (самостоятельный выбор)». Запланировать программу проведения исследований в полевом опыте	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6

5.3.1.3 Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4 Вопросы к зачету

Не предусмотрен

5.3.1.5 Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрена

5.3.1.6 Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрена

5.3.2 Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1 Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Что такое корневое (минеральное) питание растений? 1. Обмен веществ между корневой системой и надземной массой растений. 2. Обеспечение растений водой и питательными веществами через корень. 3. Совокупность всех процессов, протекающих в почве, растениях и связанные с высвобождением, передвижением, поглощением питательных веществ корневой системой и включением их в метаболизм в корнях и надземной массе растений.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
2	Некорневое питание растений - это способность растений усваивать через лист и стебель: 1. диоксид углерода 2. макро - и микроэлементы. 3. диоксид углерода и воду.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
3	Сущность воздушного питания растений заключается в способности растений: 1. усваивать через лист диоксид углерода 2. усваивать через лист диоксид углерода и воду 3. к образованию преимущественно безазотистых органических веществ (углеводов) растениями из диоксида углерода атмосферы и воды почвы при участии солнечного света.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6

4	Каковы интервалы содержания воды и сухого вещества в зерновых и масличных культурах? Сухое вещество Вода 1. 85-95% 5-15% 2. 70-75% 30-25% 1. 3. 5-10% 85-90%	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
5	Каковы интервалы содержания воды и сухого вещества в вегетативных органах растений? Сухое вещество Вода 1. 5-30% 70-95% 2. 85-95% 5-15% 1. 3. 70-75% 30-25%	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
6	Каков состав сухого вещества? Органических соединений Минеральных веществ 1. 90-95% 5-10% 2. 70-90% 30-20% 2. 3. 5-10% 90-95%	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
7	Биологический вынос элементов питания - это количество питательных веществ затраченное на формирование: 1. основной продукции. 2. побочной продукции 3. всей биомассы урожая с учетом элементов питания, выделившихся в почву.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
8	Хозяйственный вынос элементов питания – это количество питательных элементов: 1. содержащихся в урожае убираемого с поля 2. оставшихся в поле, содержащихся в опавших листьях, пожнивных и корневых остатках 3. оставшихся в поле, затраченных на формирование всей биомассы урожая	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
9	Коэффициент использования питательных веществ из почвы (КИП) – это доля потребления питательного элемента из пахотного слоя почвы, выраженная в процентах по отношению: 1. к общему содержанию подвижной формы этого элемента 2. к валовому его содержанию	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
10	Элементный химический состав сухого вещества: 1. С- 45%, О - 42%, Н -6,5%, N и зольные элементы - 6,5% 1. 2. С - 18%, О - 70%, Н - 10,0%, N и зольные элементы - 2%.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6

11	Какие элементы называют органогенными? 1. С, О, Н, N 2. С, О, Н, Р 3. С, О, Н, N, Р	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
12	Сколько элементов на данном этапе развития научных знаний относят к необходимым элементам питания растений? 1. 12 2. 20 3. 32	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
13	Какие из перечисленных элементов можно отнести к группе макроэлементов? 1. С, Н, О, Na, K, Mg, Ca, N, P, S, Fe 2. Cu, Zn, B, V, Mo, J, Mn, Co	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
14	Каково среднее соотношение N:P:K в урожае зерновых культур? 1. 2 : 1 : 1,5 2. 2,5-3 : 1 : 1,5-2,2 3. 2,5-3,5 : 1 : 4,0-4,5	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
15	Каково среднее соотношение N:P:K в урожае сахарной свеклы 1. 2,5-3 : 1 : 1,5-2,2 2. 2,5-3,5 : 1 : 4-4,5 3. 2,5-3,5 : 1 : 3,5-5,0	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
16	Растения поглощают азот преимущественно в виде ионов: 1. NO ₃ ⁻ и NH ₄ ⁺ 2. NO ₂ ⁻ и NH ₄ ⁺	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
17	В виде какого аниона растения усваивают серу? 1. SO ₄ ²⁻ (сульфат) 2. SO ₃ ²⁻ (сульфит) 3. S ²⁻ (сульфид)	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
18	В виде каких соединений преимущественно усваивается фосфор растениями? 1. Сахарофосфатов 2. В виде анионов фосфорной кислоты: H ₂ PO ₄ ⁻ , HPO ₄ ²⁻ , PO ₄ ³⁻	ПК-6	3	ИД-1ПК-6

19	Какие элементы поступают в растения только в форме катионов 1. Ca, Mg, K, Cu, Fe, Zn, Na 2. B, Mn, Cl, Mo, N	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
20	Определите внешние факторы питания растений: 1. химический состав растений и их требования к свойствам среды 2. морфологические и анатомические особенности строения растений 3. вода, свет, тепло, воздух, питательные элементы	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
21	Понижение температуры почвы в меньшей степени сказывается на использовании растениями: 1. азота 2. фосфора 3. калия	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
22	При снижении температуры почвы до 10-11°C в большей степени затрудняется использование растениями: 1. азота 2. фосфора 3. калия	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
23	Какова чувствительность элементов питания к условиям аэрации при их поглощении? 1. $K < Ca < Mg < N < P$ 2. $Ca < Mg < N < K < P$ 3. $Ca < Mg < K < N < P$	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
24	В чем проявляется явление антогонизма между катионами и анионами при поглощении их растениями? 1. Разнозаряженные ионы могут положительно действовать на поглощение друг друга. 2. Разнозаряженные ионы отрицательно влияют на поглощение друг друга 3. Ионы, имеющие одинаковый заряд, отрицательно влияют на поступление друг друга.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
25	В чем проявляется явление синергизма между катионами и анионами при поглощении их растениями? 1. Разнозаряженные ионы могут положительно действовать на поглощение друг друга. 2. Разнозаряженные ионы отрицательно влияют на поглощение друг друга 3. Ионы, имеющие одинаковый заряд, отрицательно влияют на поступление друг друга	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
26	1. С повышением кислотности почвы повышается поглощение: 1. катионов 2. анионов	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
27	Содержание каких элементов положительно влияет на поглощение растениями из почвы нитратного азота? 1. Калия и кальция 2. Калия и магния	ПК-6	3	ИД-1ПК-6

	3. Фосфора и молибдена			
28	Валовое содержание кальция в почве колеблется от: 1. 1,5 до 3,0 % 2. 0,1 до 2,0 % 3. 0,01 до 0,1 %.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
29	Содержание кальция в почве зависит прежде всего от: 1. состава растительности 2. материнской породы и степени ее выветривания 3. содержания органического вещества	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
30	Для агрохимической характеристики определяют: 1. валовое содержание кальция 2. содержание обменно-поглощенного кальция 3. содержание водорастворимого кальция 4. содержание валового, обменно-поглощенного и водорастворимого кальция	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
31	Наибольшее влияние на агрономические и физико-химические свойства почвы оказывает кальций: 1. валовой 2. обменно-поглощенный 3. водорастворимый 4. материнских пород 5. органического вещества.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
32	Наиболее богаты обменным кальцием: 1. дерново-подзолистые почвы 2. черноземы 3. каштановые почвы 4. сероземы	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
33	Потеря кальция из почвы (декальцирование) происходит за счет: 1. вымывания (выщелачивания) 2. перехода в труднорастворимое состояние 3. выноса с урожаем сельскохозяйственных культур 4. вымывания и выноса с урожаем	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
34	Растения могут усваивать из почвы кальций только: 1. водорастворимый 2. обменно-поглощенный 3. органического вещества	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
35	Радикальным средством восполнения кальция в почве является: 1. внесение органических удобрений 2. посев многолетних трав 3. внесение кальцийсодержащих удобрений.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
36	При высокой концентрации магния в почвенном растворе преобладает: 1. пассивное поступление его в растения 2. поступление путем активного транспорта	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
37	При низкой концентрации магния в почвенном растворе растения поглощают магний преимущественно: 1. пассивным путем 2. путем активного транспорта	ПК-6	3	ИД-1ПК-6

38	Роль магния в жизни растений в большей степени связана с его положительным влиянием на процессы: 1. дыхания 2. фотосинтеза 3. гидролиза органических веществ	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
39	Растения наиболее чувствительны к недостатку магния: 1. в начале вегетации 2. в середине вегетации 3. в период плодоношения 4. в начале вегетации и в период плодоношения	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
40	Усилению поступления магния в растения способствует развитие процессов: 1. аммонификации 2. нитрификации 3. азотфиксации	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
41	Поступление магния в растения происходит лучше при соотношении Са:Mg равном: 1. 3 : 1 2. 5 : 1 3. 1 : 1	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
42	Наибольшим выносом магния с урожаем отличаются: 1. зерновые культуры 2. сахарная свекла и картофель 3. злаковые травы	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
43	Источником пополнения содержания магния в почве являются: 1. минеральные удобрения 2. органические удобрения	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
44	Валовое содержание серы в почве в среднем составляет: 1. 0,15 % 2. 0,085 % 3. 0,05 %	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
45	Сера содержится в почве в виде: 1. Органических соединений 2. Минеральных соединений 3. элементарной серы 4. органических, минеральных соединений и элементарной серы	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
46	Наиболее доступна растениям сера в виде: 1. сульфатов почвенного раствора 2. адсорбированных сульфатов 3. серы минералов	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
47	Органические серосодержащие соединения окисляются в почве под действием: 1. актиномицетов 2. сине-зеленых водорослей 3. тионовых бактерий	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
48	Источниками поступления серы в почву являются: 1. «кислотные дожди» 2. пыль 3. серосодержащие удобрения 4. «кислотные дожди», пыль и серосодержащие удобрения	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
49	Наиболее богаты серой: 1. злаковые культуры 2. культуры семейства крестоцветных	ПК-6	3	ИД-1ПК-6

50	В растениях сера содержится в форме: 1. минеральных соединений 2. органических соединений 3. минеральных и органических соединений	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
51	По своему физиологическому значению в питании растений сера занимает: 1. второе место 2. третье место 3. пятое место	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
52	Ведущая роль серы заключается в ее участии в: 1. углеводном обмене 2. белковом обмене	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
53	Подвергается ли сера в растениях реутилизации? 1. Да 2. Нет	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
54	Как влияет улучшение обеспеченности растений серой на жизнедеятельность клубеньковых бактерий? 1. Положительно 2. отрицательно 3. не оказывает существенного влияния	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
55	Содержание серы в растительных белках составляет: 1. 0,5 % 2. 1 % 3. 2 %	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
56	Доступными для растений формами железа является: 1. водорастворимые и органоминеральные соединения 2. гидроокиси железа 3. коллоидные формы..	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
57	Увеличение содержания водорастворимых соединений железа вплоть до токсичного наблюдается при преобладании в почве: 1. окислительных процессов 2. восстановительных процессов.	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
58	Дефицит железа для растений наблюдается в: 1. кислых почвах 2. нейтральных почвах 3. щелочных почвах	ПК-6	3	ИД-1ПК-6
60	Среднее содержание железа в растениях составляет: 1. 0,05 % 2. 0,02 % 3. 0,01 %	ПК-6	3	ИД-1ПК-6

5.3.2.2 Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК	
1	Мезоэлементы и их роль в жизни растений.	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
2	Кальций, основные химические свойства, история открытия	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
3	Содержание и формы кальция в почве	ПК-6	З У	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6

			Н	ИД- 4ПК-6
4	Роль кальция в сохранении почвенного плодородия	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
5	Факторы, влияющие на содержание кальция в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
6	Физиологическая роль кальция в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
7	Магний, история открытия, основные химические свойства	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
8	Содержание и формы соединений магния в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
9	Факторы, влияющие на содержание магния в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
10	Магниевые удобрения	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
11	Условия, влияющие на эффективность магниевых удобрений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
12	Сера, история открытия, основные химические свойства	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
13	Содержание и формы соединений серы в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
14	Доступность серы растениям	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
15	Превращение соединений серы в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
16	Поступление серы в растения	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
17	Содержание серы в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
18	Роль серы в питании растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
19	Серосодержащие удобрения и их применение	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
20	Железо, история открытия, основные химические свойства	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
21	Формы железа в почве и их подвижность	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
22	Поступление железа в растения	ПК-6	З	ИД- 1ПК-6

			У Н	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
23	Содержание железа в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
24	Роль железа в жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
25	Признаки дефицита железа у растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
26	Пути восполнения недостатка железа у растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
27	Микроэлементы и ферменты	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
28	Выветривание минералов как источник микроэлементов в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
29	Растворимость соединений микроэлементов	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
30	Передвижение микроэлементов в почве	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
31	Сорбция и адсорбция микроэлементов	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
32	Формы содержащихся в почве микроэлементов	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
33	Основные закономерности метаболизма микроэлементов в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
34	Поглощение микроэлементов корнями	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
35	Поглощение микроэлементов листьями	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
36	Передвижение микроэлементов в растении	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
37	Биологическая доступность микроэлементов	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
38	Необходимые микроэлементы, их дефицит и избыток	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
39	Взаимодействие микроэлементов в растениях (антагонизм и синергизм)	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
40	Формы соединений меди и их содержание в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6

41	Поглощение и содержание меди в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
42	Физиолого-биохимические функции меди	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
43	Признаки недостатка меди у растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
44	Формы соединений цинка и их содержание в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
45	Поглощение цинка и его содержание в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
46	Роль цинка в жизни растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
47	Признаки недостатка цинка у растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
48	Взаимодействие цинка с другими элементами	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
49	Формы соединений бора и их содержание в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
50	Поглощение бора и его содержание в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
51	Роль бора в питании растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
52	Взаимодействие бора с другими элементами	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
53	Признаки недостатка бора у растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
54	Марганец и его содержание в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
55	Поглощение марганца растениями	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
56	Роль марганца в питании растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
57	Признаки недостатка марганца растений	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
58	Содержание йода в почвах	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
59	Иод в растениях	ПК-6	З У	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6

			Н	ИД- 4ПК-6
60	Кобальт в почвах. Поглощение и роль кобальта в растениях	ПК-6	З У Н	ИД- 1ПК-6 ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6

5.3.2.3 Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию азота на зерновую культуру (на выбор магистранта)	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
2	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию азота на сахарную свеклу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
3	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию азота на кукурузу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
4	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию фосфора на зерновую культуру (на выбор магистранта)	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
5	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию фосфора на сахарную свеклу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
6	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию фосфора на кукурузу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
7	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию калия на зерновую культуру (на выбор магистранта)	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
8	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию калия на сахарную свеклу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
9	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию калия на кукурузу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
10	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию серы на зерновую культуру (на выбор магистранта)	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
11	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию магния на сахарную свеклу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
12	Разработать программу вегетационного опыта по влиянию калия на кукурузу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
13	Разработать программу полевого опыта по изучению сравнительной эффективности мезоэлементов под озимую пшеницу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
14	Разработать программу полевого опыта по изучению сравнительной эффективности мезоэлементов под сою	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
15	Разработать программу полевого опыта по изучению сравнительной эффективности мезоэлементов под сахарную свеклу	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
16	Разработать программу полевого опыта по изучению сравнительной эффективности микроэлементов под ячмень	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
17	Разработать программу полевого опыта по изучению эффективности различных сроков и способов внесения микроэлементов под с.-х. культуру	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
18	Разработать программу полевого опыта по	ПК-6	ИД- 3ПК-6

	изучению эффективности различных форм удобрений, содержащих микроэлементы, под с.-х. культуру		ИД- 4ПК-6
19	Разработать программу полевого опыта по изучению эффективности различных форм удобрений, содержащих мезоэлементы, под с.-х. культуру	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6
20	Разработать программу полевого опыта по изучению эффективности различных биогенных элементов под с.-х. культуру	ПК-6	ИД- 3ПК-6 ИД- 4ПК-6

5.3.2.4 Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ
Не предусмотрено

5.3.2.5 Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы
Не предусмотрено

5.4 Система оценивания достижения компетенций

5.4.1 Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция (ПК-6 Способен осуществить агроэкологическую оценку средств химизации земледелия)					
Индикаторы достижения компетенции ПК-6		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету с оценкой	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД-1ПК-6	Знает методику проведения регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов	1-45	-		-
ИД-3ПК-6	Умеет разрабатывать программы и схемы лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв	3-45	1-10		-
ИД-4ПК-6	Способен организовать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению новых технологий в области управления плодородием почв и состоянием агроэкосистем	3-45	1-10		-

5.4.2 Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция (ПК-6 Способен осуществить агроэкологическую оценку средств химизации земледелия)				
Индикаторы достижения компетенции ПК-6		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД-1ПК-6	Знает методику проведения регистрационных испытаний пестицидов и агрохимикатов	1-60	1-60	-
ИД-3ПК-	Умеет разрабатывать программы и схемы	-	1-60	1-20

6	лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований в области управления плодородием почв			
ИД-4ПК-6	Способен организовать проведение лабораторных, вегетационных и полевых опытов, мониторинговых исследований по изучению новых технологий в области управления плодородием почв и состоянием агроэкосистем	-	1-60	1-20

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания
1	Современные методы диагностики минерального питания растений [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: П. Т. Брехов, А. Н. Кожокина, Р. Н. Луценко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1498 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/b156688.pdf>.	Учебное
2	Экспериментальные исследования в агрохимии [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: П. Т. Брехов, А. Н. Кожокина] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1509 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/b156687.pdf>.	Учебное
3	Минеев В. Г. Агрохимия / В. Г. Минеев ; МГУ им. М. В. Ломоносова. — 3-е изд. — Москва : Изд-во Московского университета, Наука, 2006. — 718 с.	Учебное
4	Елизаренкова А.Н. Биогенные элементы в почве [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение / [А.Н. Елизаренкова]. — Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2026.	Методическое
5	Агрохимический вестник: Химия в сельском хозяйстве: научно-технический журнал - Москва: Б.и., с 1997 года	Периодическое
6	Агрохимия: ежемесячный журнал / Российская академия наук, Отделение биологических наук - Москва: Наука, с 1964 года	Периодическое
7	Почвоведение и агрохимия [Электронный ресурс]: Реферативный журнал / ВИНТИ РАН - Москва: ВИНТИ РАН, с 2000 года, CD-ROM	Периодическое
8	Проблемы агрохимии и экологии: научно-теоретический журнал / учредитель : НП "Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов" при поддержке Министерства сельского хозяйства - Москва: АгрохимэкоСодружество, с 2014 года	Периодическое

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
2	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	ЭБС издательства «Перспектива науки»	www.prospektnauki.ru
4	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	http://rucont.ru/
5	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnshb.ru/terminal/
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
7	Электронный архив журналов зарубежных издательств	http://archive.neicon.ru/
8	Национальная электронная библиотека	https://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Информационная система Почвенно-географическая база данных России	https://soil-db.ru/
2	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Геологический портал GeoKniga	http://www.geokniga.org/
2	Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал	http://www.agroobzor.ru/
3	Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству.	http://www.agroxxi.ru/
4 5	АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ)	www.cnshb.ru/
6	АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер	http://www.agroserver.ru/
7	Российская сельская информационная сеть	http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html
8	Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)	http://www.cnshb.ru/akdil/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: табличный материал, фильмы, используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия и оборудование: ОНАУС 2020, ВЛКТ-500, весы лабораторные аналитические ВЛР-200, ионизатор И-160, фотоэлектроколориметры: ФЭК-56М, КФК-2, пламенный фотометр ФПА-2, аппарат Сокслета, встряхиватель Elrap-358S, ареометры, термометры, электроплита, химическая посуда, набор удобрений для занятий по их распознаванию, набор химических реактивов, почвенные и растительные образцы.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Помещения для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.122, а.232 (с 9 до 17 ч.)

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры / Mozilla Firefox / Internet Explorer/ Яндекс Браузер	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

«Не требуется»

№	Название	Размещение
	-	-

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Методология и методы исследований в профессиональной деятельности	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Инновационные технологии в агрохимии	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Инновационные технологии в почвоведении	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	
Современные методы оптимизации почвенного раствора	Агрохимии, почвоведения и агроэкологии	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав. кафедрой Гасанова Е.С. 	Протокол № 10 от 13.05.2026 г.	Не имеется	Рабочая программа разработана на 2026-2027 учебный год