

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
Ширяев С.Г.  
«29» августа 2023 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Современные проблемы агрохимии

---

Направление подготовки	35.06.01 Сельское хозяйство
Направленность программы	06.01.04 Агрохимия
Форма обучения	Очная, заочная

#### Программа разработана:

Каменев Р.А. ФИО	_____	профессор	д-р. с.-х. наук	доцент
	(подпись)	(должность)	(степень)	(звание)

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры Агрохимии и экологии им. профессора Е.В. Агафонова  
протокол заседания от 28.08.2023 г. № 1 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Турчин В.В.  
(подпись)

п. Персиановский, 2023 г.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине, направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-3);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-4).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способностью анализировать и интерпретировать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по направлениям агрохимических исследований (ПК-1);

- способностью применять современные методы научных исследований в агрохимии, статистической обработки полученных результатов, их анализу и обобщению (ПК-2);

- готовностью разработать теоретические основы экологически безопасного применения средств химизации в комплексе с другими приемами повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии (ПК-3).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство направленности (профиль) программы 06.01.04 Агрохимия представлены в таблице.

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
<b>Знание</b>	
- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии	ОПК-1
- основы научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2
- новые методы исследования и их применение в области агрохимии	ОПК-3
- основы работы исследовательского коллектива в области агрохимии	ОПК-4
- основные направления развития инновационной деятельности в агрохимии	ПК-1
- современных методов научных исследований в области решения	ПК-2

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
проблем агрохимии	
- изменение свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	ПК-3
<b>Умение</b>	
- обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии	ОПК-1
- использование новейших информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем агрохимии	ОПК-2
- применения новых методов исследования при решении проблем в области агрохимии	ОПК-3
- организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии	ОПК-4
- анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии	ПК-1
- применять современные методы научных исследований в агрохимии	ПК-2
- разрабатывать экологически безопасные научно-обоснованные системы применения удобрений	ПК-3
<b>Навык</b>	
- внедрения современных технологий применения удобрений	ОПК-1
- владением культурой научного исследования в области агрохимии	ОПК-2
- обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв	ОПК-3
- работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии	ОПК-4
- использовать достижения современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии	ПК-1
- статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии	ПК-2
- применения средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии	ПК-3

**2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Семестр очная/ год за- очная	Трудоем- кость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем				Курсовая работа	Самосто- ятельная работа, час.	Форма промежу- точной аттеста- ции (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Прак- тич. за- нятий, час.	Семинар. занятий, час.	Лаборат. работ, час.			
<b>заочная форма обучения 2020 год набора</b>								
5	3/108	14	28	-	-		66	зачёт
<b>очная форма обучения 2020 год набора</b>								
5	3/108	14	28	-	-		66	зачёт
<b>очная форма обучения 2021 год набора</b>								
5	3/108	14	28	-	-		66	зачёт

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины			
<b>Раздел 1</b> «Проблема деградации почв, обусловленной природными и антропогенными факторами, пути её решения»	<b>Раздел 2</b> «Диалектика представлений об азотном питании растений. Решение проблемы азотного питания с.-х. культур на современном этапе»	<b>Раздел 3</b> «Методы расчета доз удобрений и пути их совершенствования»	<b>Раздел 4</b> «Негативные последствия применения удобрений и их предотвращения»

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения		
			очно	заочно	очно
			2020		2021
1	<b>Раздел 1</b> «Проблема деградации почв, обусловленной природными и антропогенными факторами, пути её решения»	<p>Вопрос 1. Значение плодородия почвы в жизни общества. Связь расцвета и упадка цивилизаций с плодородием почв.</p> <p>Вопрос 2 Условия для водной эрозии почв и её последствия. Условия для ветровой эрозии (дефляции) и её последствия. Пути предотвращения и уменьшения потерь от водной и ветровой эрозии</p> <p>Вопрос 3. Причины дегумификации почв. Динамика уменьшения содержания гумуса в почвах России XXI веке. Пути стабилизации гумусового состояния почв и мероприятия по повышению их плодородия.</p> <p><i>Вид занятия – проблемная лекция в виде дискуссии.</i></p>	2	2	2
2	<b>Раздел 2</b> «Диалектика представлений об азотном питании растений. Решение проблемы азотного питания с.-х. культур на современном этапе»	<p>Вопрос 1. Ведущая роль азотных удобрений в повышении урожайности с.-х. культур и качества продукции растениеводства. Динамика производства и применения азотных удобрений в различных странах в XX и XXI веках.</p> <p>Вопрос 2. Взгляды Ю.Либиха на азотное питание растений и их недостатки. Значение работ Ж.Б. Буссенго и Г. Гельригеля на азотное питание растений и роль микроорганизмов в утилизации азота воздуха.</p> <p>Вопрос 3. Современные представления об азотном питании растений.</p> <p>Вопрос 4. Теоретические основы процесса фиксации атмосферного азота микроорганизмами. Значение симбиотической азотфиксации в азотном балансе. Роль ассоциативной азотфиксации в обеспечении с.-х. культур азотом.</p> <p>Вопрос 5. Совместное применение бактериальных препаратов и минеральных удобрений и их доля в повышении урожайности с.-х. культур. Биологический азот – дополнение к применению азотных удобрений.</p> <p><i>Вид занятия – проблемная лекция в виде дискуссии.</i></p>	4	4	4

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения		
			очно	заочно	очно
			2020		2021
3	<b>Раздел 3</b> «Методы расчета доз удобрений и пути их совершенствования»	<p>Вопрос 1. Классификация методов расчета доз удобрений. Развитие методов расчета доз удобрений.</p> <p>Вопрос 2. Разностный метод, на прибавку урожайности, метод Постникова.</p> <p>Вопрос 3. Корректировка рекомендаций научных учреждений по применению удобрений. Поправочные коэффициенты, их недостатки.</p> <p>Вопрос 4. Балансовый метод расчета. Метод элементарного баланса.</p> <p>Вопрос 5. Комплексный метод расчетов доз удобрений с использованием нормативных затрат.</p> <p>Вопрос 6. Методика определения оптимальных доз азота в зоне недостаточного увлажнения.</p> <p>Вопрос 7. Перспективы совершенствования методов расчета доз удобрений.</p> <p><i>Вид занятия – проблемная лекция в виде дискуссии.</i></p>	4	4	4
4	<b>Раздел 4</b> «Негативные последствия применения удобрений и их предотвращение»	<p>Вопрос 1. Экологические проблемы хранения и применения подстильного и бесподстильного навоза КРС, свиного навоза. Экологические проблемы хранения и применения птичьего помета.</p> <p>Вопрос 2. Экологические проблемы применения азотных удобрений. Критерии оценки степени загрязнения продукции растениеводства и окружающей среды нитратами.</p> <p>Вопрос 3. Пути предотвращения и уменьшения негативных экологических последствий применения удобрений.</p> <p>Вопрос 4. Двойственность роли микроэлементов – ТМ в жизни растений и в природе. Негативное влияние ТМ на растения, животных и человека. Критерии для оценки уровня загрязнения растений и почв ТМ. Недостатки существующих нормативов – ПДК и ОДК и пути совершенствования оценки загрязнения окружающей среды ТМ. Современное состояние почв по уровню содержания ТМ в связи с применением удобрений. Пути снижения опасности загрязнения биосферы ТМ.</p> <p><i>Вид занятия – проблемная лекция в виде дискуссии.</i></p>	4	4	4
ИТОГО			14	14	14

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения		
				очно	заочно	очно
				2020		2021
1	Тема 1 «Диалектика представлений об азотном питании растений. Решение проблемы азотного питания с.-х. культур на современном этапе»	Практическое занятие № 1 «Экологические проблемы, связанные с применением азотных удобрений». 1. Взаимодействие азотных удобрений с почвой и растениями. Физиологическая реакция удобрений. Изменение рН почвы. Подвижность почвенных соединений элементов питания. 2. Влияние азотных удобрений на микробиологические процессы в почве. 3. Экологические последствия избыточного применения азотных удобрений а) Накопление нитратов в окружающей среде б) Накопление нитратов и их производных в растениях 4. Регламентация содержания нитратов в продукции растениеводства 5. Комплекс мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды и с.-х. продукции нитратами 6. Баланс азота в земледелии России <b>Форма занятия дискуссия.</b> <b>Элементы практической подготовки: анализ последствий применения продукции с избыточным содержанием нитратов для человека и окружающей среды</b>	Написание рефератов, защита презентации, доклады, устный опрос	6	6	6
2	Тема 2 «Проблемы, связанные с применением фосфорных удобрений»	Практическое занятие № 1 «Проблемы, связанные с применением фосфорных удобрений» 1. Последствие фосфорных удобрений 2. Ретроградация фосфатов на кислых и щелочных почвах 3. Антагонизм P-Ca и P-Zn 4. Мелиоративная функция фосфоритной муки и фосфогипса 5. Формы фосфора в почве. Фосфатное равновесие 6. Баланс фосфора в земледелии России 7. Парадокс улучшения обеспеченности почв подвижным фосфором при многократном снижении уровня применения удобрений в 90-е годы XX века 8. Возможные причины сложившейся ситуации с содержанием подвижного фосфора в почве 9. Методы определения фосфора в почве. <b>Форма занятия дискуссия.</b> <b>Элементы практической подготовки: определение баланса фосфора в земледелии России и Ростовской области</b>	Написание рефератов, защита презентации, доклады, устный опрос	4	4	4
3	Тема 3 «Проблемы оценки обеспеченности почв калием и применение калийных удобрений»	Практическое занятие № 1 «Проблемы оценки обеспеченности почв калием и применение калийных удобрений» 1. Современные методы определения валового содержания и подвижных форм калия. Калийное равновесие в почве и его значение в питании растений. Баланс калия в земледелии РФ. 2. Зависимость эффективности калийных удобрений от содержания различных форм калия в почвах. 3. Проблема оценки обеспеченности черноземов и каштановых почв степной зоны калием. Перспективные направления изучения калийного режима почв Юга РФ. 4. Негативные последствия применения хлорсодержащих калийных удобрений и пути их предотвращения. <b>Форма</b>	Написание рефератов, защита презентации, доклады, устный опрос	4	4	4

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов. Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки.	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения		
				очно	заочно	очно
				2020		2021
		<i>круглый стол.</i> <i>Элементы практической подготовки: определение баланса калия в земледелии России и Ростовской области</i>				
4	Тема 4 «Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы»	Практическое занятие №1 «Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы». <b>Форма занятия дискуссия.</b>	Написание рефератов, защита презентации, доклады, устный опрос	4	4	4
5	Тема 5 «Содержание токсичных веществ, приводящих к загрязнению окружающей среды в минеральных, органических удобрениях и мелиорантах»	Практическое занятие №1 «Содержание токсичных веществ, приводящих к загрязнению окружающей среды в минеральных, органических удобрениях и мелиорантах». «Предельно допустимые количества (ПДК) элементов и соединений в растениях, почве, воде, содержащихся в минеральных, органических удобрениях и мелиорантах». <b>Форма занятия дискуссия.</b>	Написание рефератов, защита презентации, доклады, устный опрос	4	4	4
6	Тема 6 «Экологические проблемы, связанные с применением органических удобрений»	Практическое занятие №1 «Экологические проблемы, связанные с применением органических удобрений». 1. Классификация органических удобрений. Исключительная роль органических удобрений в увеличении урожайности с.-х. культур и сохранении плодородия почвы. 2. Особенности утилизации и свойства навоза КРС а) подстилочный навоз б) бесподстилочный 3. Влияние навоза на агрофизические, агрохимические свойства почвы и микробиологические процессы в почве. 4. Изменение состава органических веществ в почве при внесении навоза. Последствие навоза. 5. Динамика применения органических удобрений в России и Ростовской области в 1960-2010 гг. 6. Негативные последствия хранения и применения навоза. Оптимизация применения навоза. <b>Форма занятия – круглый стол (4 часа), семинар (2 часа).</b> <b>Элементы практической подготовки: оценка современных методов утилизации органических отходов животноводства.</b>	Написание рефератов, защита презентации, доклады, устный опрос	6	6	6
Итого				28	28	28

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/ форма обучения		
			2020		2021
			Очная	Заочная	Очная
1	Тема 1 «Роль естественных природных процессов в деградации почв». - классификация деградационных процессов; - влияние водной эрозии на агрофизические и агрохимические свойства почвы; - последствия ветровой эрозии (дефляции); - мероприятия по предотвращению водной эрозии и дефляции.	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов	6	6	6
2	Тема 2 «Проблемы, связанные со стабилизацией гумусного состояния почв». - гумус - важнейший показатель плодородия почвы; - гумусообразование в различных типах почв; - типы гумусных соединений в почве, их устойчивость и подвижность; - факторы минерализации гумуса и гумусообразование в почвах; - современное состояние и тенденции содержания гумуса в почвах; - средства и способы воспроизводства и стабилизации содержания гумуса в почве; - баланс гумуса в почвах Ростовской области.	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	8	8	8
3	Тема 3 «Применение бактериальных препаратов с симбиотическими и ассоциативными микроорганизмами». - микробиологическая фиксация атмосферного азота - экологически чистый путь снабжения растений азотом; - условия формирования симбиоза растений с микроорганизмами; - ассоциативная азотфиксация и её роль в питании растений; - опыт использования бактериальных препаратов; - эффективность бактериальных удобрений на полевых и овощных культурах в Ростовской области. Наиболее активные штаммы микроорганизмов; - совместное применение бактериальных и минеральных удобрений; - доля влияния минеральных и бактериальных препаратов в повышении урожайности с.-х. культур.	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	8	8	8
4	Тема 4 «Недостаточно используемые органические удобрения». - свиной навоз и проблемы его утилизации; - птичий помет. Клеточное и выгульное содержание птицы. Проблемы утилизации помета: А) куриный помет; Б) индюшиный помет; В) утиный помет. - сапропель;	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	6	6	6



№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/ форма обучения		
			2020		2021
			Очная	Заочная	Очная
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- компосты;</li> <li>- фекалии.</li> </ul>				
5	<p>Тема 5 «Природные минералы – удобрения и мелиоранты».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- история изучения природных минералов;</li> <li>- свойства цеолитов, бентонитов и других природных минералов;</li> <li>- минералы, используемые в земледелии;</li> <li>- изменения агрохимических и агрофизических свойств почв под воздействием бентонитов;</li> <li>- влияние бентонитовой глины на урожайность и качество сельскохозяйственных культур;</li> <li>- запасы бентонита в Ростовской области и его характеристика;</li> <li>- опыт применения бентонита в Ростовской области на черноземе южном;</li> <li>- применение бентонита на черноземе обыкновенном;</li> <li>- применение бентонита на каштановой почве;</li> <li>- влияние бентонита на содержание подвижного калия в почве;</li> <li>- причины улучшения фосфатного режима почвы при внесении бентонита;</li> <li>- усиление биологической активности почвы под действием бентонита;</li> <li>- улучшение гранулометрического состава почвы под влиянием бентонита;</li> <li>- эффективность совместного внесения бентонита с минеральными удобрениями;</li> <li>- технические и экономические проблемы применения бентонита.</li> </ul>	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	8	8	8
6	<p>Тема 6 «Технология и экологические проблемы применения жидких минеральных удобрений».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация жидких удобрений;</li> <li>- особенности хранения, транспортировки и внесения безводного (жидкого) аммиака. Техника безопасности;</li> <li>- приготовление и применение аммиачной воды;</li> <li>- система хранения, транспортировки и внесения ЖКУ;</li> <li>- технология применения КАС;</li> <li>- некорневая подкормка посевов мочевиной. Требования к работе наземной техники и авиации.</li> </ul>	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	6	6	6
7	<p>Тема 7 «Экологические, агрономические и экономические проблемы, связанные с техникой внесения твердых минеральных, твердых и жидких органических удобрений».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- неравномерность поверхностного внесения минеральных удобрений и мелиорантов;</li> <li>- потери удобрений, снижение эффективности;</li> <li>- внутрипочвенные локальные способы внесения;</li> <li>- недостатки техники и технологий применения органических удобрений;</li> <li>- экологические проблемы, возникающие при ис-</li> </ul>	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	6	6	6

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/ форма обучения		
			2020		2021
			Очная	Заочная	Очная
	пользовании твердых и жидких органических удобрений.				
8	Тема 8 «Растительная диагностика обеспеченности с.-х. культур элементами питания». - методика тканевой диагностики обеспеченности озимой пшеницы азотом; - листовая диагностика обеспеченности с.-х. культур основными элементами питания; - параметры оптимального содержания макроэлементов в сухом веществе с.-х. культур на разных этапах развития; - использование результатов растительной диагностики для оценки условий питания культуры; - комплексная система диагностики (почвенная и растительная) обеспеченности сельскохозяйственных культур питательными веществами; - корректировка доз удобрений на основе почвенной и растительной диагностики.	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	6	6	6
9	Тема 9 «Микроэлементы в питании растений. Микроудобрения в сельскохозяйственном производстве». - физиологическая роль микроэлементов; - внешние признаки дефицита микроэлементов; - «краснуха» кукурузы и её распространение на Северном Кавказе; - параметры оптимального содержания микроэлементов в растениях; - содержание валовых и подвижных форм микроэлементов в почвах; - влияние комплекса факторов на подвижность микроэлементов в почве; - взаимодействие элементов; - антагонизм фосфора и цинка; - шкала оценки обеспеченности черноземов и каштановых почв цинком.	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	6	6	6
10	Тема 10 «Тяжелые металлы – одна из важнейших экологических проблем». - негативная роль тяжелых металлов в биосфере, их содержание в удобрениях; - токсичные концентрации ТМ в растениях; - двойственная роль микроэлементов – ТМ; - проблемы оценки содержания ТМ в почвах. Валовые и подвижные формы; - гигиенические нормативы регламентирования ПДК и ОДК ТМ в почвах; - принципиальные недостатки действующих регламентов содержания в почвах; - пути совершенствования системы ограничений содержания ТМ в почвах; - способы снижения негативных последствий от ТМ в земледелии.	Подготовка к практическим и семинарским занятиям, написание рефератов и подготовка презентационного материала	6	6	6
Итого			66	66	66

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1 «Проблема деградации почв, обусловленной природными и антропогенными факторами, пути её решения»	<p>Кузин, Е. Н. Изменение плодородия почв: монография / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Купчов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с. – ISBN 978-5-94338-636-7 URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный.</p> <p>Уваров, Г.И. Экологические функции почв : учебное пособие / Г.И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212765">https://e.lanbook.com/book/212765</a> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Лицуков, С.Д. Эколого-агрохимические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземном регионе: Монография / С.Д. Лицуков. – Белгород Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 225 с. URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026</a></p> <p><a href="https://e.lanbook.com/book/212765">https://e.lanbook.com/book/212765</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691</a></p>
Раздел 2 «Диалектика представлений об азотном питании растений. Решение проблемы азотного питания с.-х. культур на современном этапе»	<p>Мельникова, О.В. Теория и практика биологизации земледелия : монография / О.В. Мельникова, В.Е. Ториков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-3623-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206852">https://e.lanbook.com/book/206852</a> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Азотфиксация и ее практическое использование : учебное пособие / Е.В. Агафонов, С.А. Гужвин, В.В. Турчин, А.А. Громаков. — Персиановский : Донской ГАУ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-98252-302-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99826">https://e.lanbook.com/book/99826</a> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современ-</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/206852">https://e.lanbook.com/book/206852</a></p> <p><a href="https://e.lanbook.com/book/99826">https://e.lanbook.com/book/99826</a></p> <p><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354</a></p>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	ном земледелии: вопросы теории и практики : монография / К.И. Довбан. – Минск : Белорусская наука, 2009. – 404 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354</a> (дата обращения: 19.05.2023). – ISBN 978-985-08-1019-9. – Текст : электронный.	
Раздел 3 «Методы расчета доз удобрений и пути их совершенствования»	Самсонова, Н.Е. Технологические основы применения удобрений : учебное пособие/ Н.Е. Самсонова. – Смоленск: ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА». – Смоленск, 2014. – 244 с. - URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный.  Лицуков, С.Д. Эколого-агрохимические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземном регионе: Монография / С.Д. Лицуков. – Белгород Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 225 с. URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807</a>  <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691</a>
Раздел 4 «Негативные последствия применения удобрений и их предотвращение»	Лицуков, С.Д. Транслокация тяжелых металлов в системе почва-растение /С.Д. Лицуков, А.В. Акинчин. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2013. – 201 с. - ISBN 978-5-905686-09-2 - URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты рас-	методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии	обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии	внедрения современных технологий применения удобрений

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
	тений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции			
ОПК-2	владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	основы научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	использование новейших информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем агрохимии	владением культурой научного исследования в области агрохимии
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования	новые методы исследования и их применение в области агрохимии	применения новых методов исследования при решении проблем в области агрохимии	обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
	следования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав			применения удобрений и средств химической мелиорации почв
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной	основы работы исследовательского коллектива в области агрохимии	организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии	работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
	продукции			
ПК-1	способностью анализировать и интерпретировать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по направлениям агрохимических исследований	основные направления развития инновационной деятельности в агрохимии	анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии	использовать достижения современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии
ПК-2	способностью применять современные методы научных исследований в агрохимии, статистической обработки полученных результатов, их анализу и обобщению	современных методов научных исследований в области решения проблем агрохимии	применять современные методы научных исследований в агрохимии	статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии
ПК-3	готовностью разработать теоретические основы экологически безопасного применения средств химизации в комплексе с другими приемами повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии	изменение свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	разрабатывать экологически безопасные научно-обоснованные системы применения удобрений	применения средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии

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

### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

### 5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»	«зачтено»		
I этап <b>Знать</b> методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии (ОПК-1)	<b>Фрагментарные знания</b> методологии теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> методологии теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> методологии теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии	<b>Сформированные и систематические знания</b> методологии теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии
II этап <b>Уметь</b> обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии (ОПК-1)	<b>Фрагментарное умение</b> обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии / <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии	<b>Успешное и систематическое умение</b> обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии
III этап <b>Владеть навыками</b> внедрения современных технологий применения удобрений (ОПК-1)	<b>Фрагментарное применение навыков</b> внедрения современных технологий применения удобрений / <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> внедрения современных технологий применения удобрений	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> внедрения современных технологий применения удобрений	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> внедрения современных технологий применения удобрений
I этап <b>Знать</b> основы научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)	<b>Фрагментарные знания</b> основ научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> основ научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> основ научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<b>Сформированные и систематические знания</b> основ научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
II этап <b>Уметь</b> использовать но-	<b>Фрагментарное умение</b> использования новейших	<b>В целом успешное, но не систематическое</b>	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы</b>	<b>Успешное и систематическое умение</b> использо-



<b>Результат обучения по дисциплине</b>	<b>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</b>			
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
вейшие информационно-коммуникационные технологии при решении современных проблем агрохимии (ОПК-2)	информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем агрохимии / <b>Отсутствие умений</b>	<b>умение</b> использования новейших информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем агрохимии	<b>умение</b> использования новейших информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем агрохимии	вания новейших информационно-коммуникационных технологий при решении современных проблем агрохимии
III этап <b>Владеть навыками</b> культуры научного исследования в области агрохимии (ОПК-2)	<b>Фрагментарное применение навыков</b> культуры научного исследования в области агрохимии / <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> культуры научно-го исследования в области агрохимии	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> культуры научного исследования в области агрохимии	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> культуры научного исследования в области агрохимии
I этап <b>Знать</b> новые методы исследования и их применение в области агрохимии (ОПК-3)	<b>Фрагментарные знания</b> новых методов исследования и их применения в области агрохимии / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> новых методов исследования и их применения в области агрохимии	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> новых методов исследования и их применения в области агрохимии	<b>Сформированные и систематические знания</b> новых методов исследования и их применения в области агрохимии
II этап <b>Уметь</b> применять новые методы исследования при решении проблем в области агрохимии (ОПК-3)	<b>Фрагментарное умение</b> применения новых методов исследования при решении проблем в области агрохимии / <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> применения новых методов исследования при решении проблем в области агрохимии	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> применения новых методов исследования при решении проблем в области агрохимии	<b>Успешное и систематическое умение</b> применения новых методов исследования при решении проблем в области агрохимии
III этап <b>Владеть навыками</b> обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв (ОПК-3)	<b>Фрагментарное применение навыков</b> обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв / <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв
I этап <b>Знать</b> основы работы исследовательского коллектива в области аг-	<b>Фрагментарные знания</b> основ работы исследовательского коллектива в области	<b>Неполные знания</b> основ работы исследовательского коллектива в области агрохи-	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> основ работы исследова-	<b>Сформированные и систематические знания</b> основ работы исследовательского

<i>Результат обучения по дисциплине</i>	<i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>			
	<i>«не зачтено»</i>	<i>«зачтено»</i>		
рохимии (ОПК-4)	агрохимии / <b>Отсутствие знаний</b>	мии	тельского коллектива в области агрохимии	коллектива в области агрохимии
II этап <b>Уметь</b> организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии (ОПК-4)	<b>Фрагментарное</b> умение организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии / <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое</b> умение организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы</b> умение организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии	<b>Успешное и систематическое</b> умение организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии
III этап <b>Владеть навыками</b> работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии (ОПК-4)	<b>Фрагментарное</b> применение <b>навыков</b> работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии / <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое</b> применение работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками</b> применение <b>навыков</b> работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии	<b>Успешное и систематическое</b> применение <b>навыков</b> работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии
I этап <b>Знать</b> основные направления развития инновационной деятельности в агрохимии (ПК-1)	<b>Фрагментарные</b> знания основных направлений развития инновационной деятельности в агрохимии / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные</b> знания основных направлений развития инновационной деятельности в агрохимии	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы</b> знания основных направлений развития инновационной деятельности в агрохимии	<b>Сформированные и систематические</b> знания основных направлений развития инновационной деятельности в агрохимии
II этап <b>Уметь</b> анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии (ПК-1)	<b>Фрагментарное</b> умение анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии / <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое</b> умение анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы</b> умение анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии	<b>Успешное и систематическое</b> умение анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии
III этап <b>Владеть навыками</b> использования достижений современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии	<b>Фрагментарное</b> применение <b>навыков</b> использования достижений современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии	<b>В целом успешное, но не систематическое</b> применение использования достижений современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками</b> применение <b>навыков</b> использования достижений современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии	<b>Успешное и систематическое</b> применение <b>навыков</b> использования достижений современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»	«зачтено»		
(ПК-1)	мий / <b>Отсутствие навыков</b>	го и зарубежного опыта в области агрохимии	чественного и зарубежного опыта в области агрохимии	бежного опыта в области агрохимии
I этап <b>Знать</b> современные методы научных исследований в области решения проблем агрохимии (ПК-2)	<b>Фрагментарные знания</b> современных методов научных исследований в области решения проблем агрохимии / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> современных методов научных исследований в области решения проблем агрохимии	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> современных методов научных исследований в области решения проблем агрохимии	<b>Сформированные и систематические знания</b> современных методов научных исследований в области решения проблем агрохимии
II этап <b>Уметь</b> применять современные методы научных исследований в агрохимии (ПК-2)	<b>Фрагментарное умение</b> применения современных методов научных исследований в агрохимии / <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> применения современных методов научных исследований в агрохимии	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> применения современных методов научных исследований в агрохимии	<b>Успешное и систематическое умение</b> применения современных методов научных исследований в агрохимии
III этап <b>Владеть навыками</b> статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии (ПК-2)	<b>Фрагментарное применение навыков</b> статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии / <b>Отсутствие навыков</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии
I этап <b>Знать</b> изменение свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений (ПК-3)	<b>Фрагментарные знания</b> изменений свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений / <b>Отсутствие знаний</b>	<b>Неполные знания</b> изменений свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	<b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> изменений свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	<b>Сформированные и систематические знания</b> изменений свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений
II этап <b>Уметь</b> разрабатывать экологически безопасные научно-обоснованные системы применения удобрений (ПК-3)	<b>Фрагментарное умение</b> разработки экологически безопасных научно-обоснованных систем применения удобрений / <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> разработки экологически безопасных научно-обоснованных систем применения удобрений	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> разработки экологически безопасных научно-обоснованных систем применения удобрений	<b>Успешное и систематическое умение</b> разработки экологически безопасных научно-обоснованных систем применения удобрений
III этап <b>Владеть навыками</b> применения	<b>Фрагментарное применение навыков</b> приме-	<b>В целом успешное, но не систематическое</b>	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными</b>	<b>Успешное и систематическое применение</b>

<b>Результат обучения по дисциплине</b>	<b>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</b>			
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии (ПК-3)	нения средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии / <b>Отсутствие навыков</b>	<b>применение</b> применения средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии	<b>ошибками применение навыков</b> применения средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии	<b>навыков</b> применения средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии

### **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**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы.

#### **Пример тем для написания РЕФЕРАТА**

1. Комплекс мер по предотвращению загрязнения продукции земледелия и окружающей среды остатками азотных удобрений;
2. Проблемы, связанные со стабилизацией гумусного состояния почв.

#### **Пример тем для создания проблемной ПРЕЗЕНТАЦИИ**

1. Технология и экологические проблемы применения жидких минеральных удобрений.
2. Природные минералы – удобрения или мелиоранты?

#### **Пример ТЕСТОВЫХ заданий**

1. Какой средний уровень содержания гумуса в черноземных почвах Ростовской области на данный момент:
  - А) 3,5-4,0%;
  - Б) 4,0-4,5%;
  - В) более 5%;
  - Г) 3,0-3,2%.
2. В какой культуре накапливается большое количество нитратного азота:
  - А) салат;
  - Б) картофель;
  - В) яблоко;

Г) арбуз.

### Задания для подготовки к зачету

#### ОПК-1

**Знать** методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрохимии

1. Назовите основные методы исследования содержания азота в почве.
2. Как называется метод, основанный на использовании радиоактивных изотопов. Приведите примеры его использования при решении проблем агрохимии.

**Уметь** обосновать направления и методы решения современных проблем в агрохимии

1. Рассчитать количество песка, воды и состав питательного раствора при проведении вегетационного опыта с использованием вегетационных сосудов.
2. Охарактеризуйте на примере нормативный метод ИСОД.

**Владеть навыками** внедрения современных технологий применения удобрений.

1. Привести преимущества и обосновать предпочтительность в современных системах азотного питания применения КАС.
2. Привести пример расчета простейшей питательной смеси при использовании фертигации.

#### ОПК-2

**Знать** основы научных исследований в области агрохимии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

1. Что представляет собой система ИСОД. В каких единицах согласно системы ИСОД выражают степень влияния каждого фактора на показатели продуктивности.
2. Что собой представляют ГИС и их перспективы развития в области агрохимии.

**Уметь** использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии при решении современных проблем агрохимии

1. Поясните какие основные настройки разбрасывателя минеральных удобрений используются при внедрении точного земледелия
2. Используя компьютер и программу Excel построить градуировочную кривую образцовых растворов при определении подвижного фосфора в почве.

**Владеть навыками** культуры научного исследования в области агрохимии

1. Составить схему однофакторного полевого опыта по изучению азотного питания сельскохозяйственных культур.
2. Запланировать сопутствующие исследования в вегетационных опытах с почвенной культурой.

#### ОПК-3

**Знать** новые методы исследования и их применение в области агрохимии

1. Перспективы развития метода изотопных индикаторов (меченых атомов).
2. Экспресс методы определения элементов питания в растениях преимущества и недостатки.

**Уметь** применять новые методы исследования при решении проблем в области агрохимии

1. Объяснить преимущества определения сахаров и сухих веществ современными портативными рефрактометрами (на примере PAL-2) в отличие от стационарных отечественных.
2. Рассчитать массовую долю (%) компонентов в смеси по данным, полученным методом газожидкостной хроматографии:

вещество	S, мм <sup>2</sup>	к
бензол	35,6	0,78
гексан	24,8	0,86
этанол	50,2	1,40

**Владеть навыками** обоснования новых систем удобрения, годовых и календарных планов, технологий применения удобрений и средств химической мелиорации почв

1. Разработать годовой план внесения удобрений под подсолнечник, возделываемый по интенсивной технологии. Планируемая урожайность – 28 ц/га. Предшественник - озимая пшеница, почва - чернозем выщелоченный малогумусный сверхмощный. Нитрифицирующая способность – 9 мг/кг. Содержание подвижного фосфора – 25 мг/кг, обменного калия – 310 мг/кг
2. Площадь посева подсолнечника составляет 500 га. Осенью под основную обработку необходимо внести фосфорно-калийные удобрения в дозе  $P_{40}K_{40}$ . Припосевная доза составляет  $N_{30}P_{20}$ . Планируется провести азотную подкормку в фазу 3-5 листьев в дозе  $N_{30}$ . Рассчитать количество удобрений, подобрать машины для выполнения технологических операций и определить их количество. Продолжительность напряженного периода составляет 3 дня.

#### **ОПК-4**

**Знать** основы работы исследовательского коллектива в области агрохимии

1. Основные научно-исследовательские задачи, которые выполняет агрохимическая лаборатория.
2. Назовите минимальный перечень лабораторного оборудования для проведения научно-исследовательской работы в области агрохимии.

**Уметь** организовать работу исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии

1. Подобрать лабораторное оборудование для определения азота, фосфора и калия в почве.
2. Запланировать перечень показателей анализа почвы при исследовании проблемы азота.

**Владеть навыками** работы в составе научно-исследовательского коллектива по решению современных проблем агрохимии

1. Запланировать коллектив научной группы и распределить обязанности между всеми её членами.
2. Охарактеризуйте любую на выбор тему научных исследований в области агрохимии методом экспертных оценок.

#### **ПК-1**

**Знать** основные направления развития инновационной деятельности в агрохимии.

1. Что подразумевается под биологизацией сельского хозяйства.
2. Перспективы развития точного земледелия с использованием знаний в области агрохимии.

**Уметь** анализировать и интерпретировать современную информацию при решении проблем в области агрохимии

1. Как изменится среднее и дисперсия содержания гумуса, если в исходном состоянии было  $\bar{x}=2\%$ ;  $s=0,5\%$ ; а через 1 год содержание гумуса уменьшилось во всех элементах опробования на 10% от исходного?
2. Рассчитайте доверительный интервал (альфа = 0,10) для среднего значения содержания гумуса, если среднее равно 2,5 %,  $s=1\%$ ,  $n=16$ .

**Владеть навыками** использования достижений современных технологий отечественного и зарубежного опыта в области агрохимии

1. Охарактеризуйте современную технологию отбора проб почвы для агрохимического анализа с использованием «мобильных комплексов» с GPS навигацией.
2. Охарактеризуйте новый технологический элемент агрохимии при капельном орошении – «фертигация» - приведите примеры, преимущества и недостатки, расчет питательного раствора.

#### **ПК-2**

**Знать** современные методы научных исследований в области решения проблем агрохимии.

1. Как производится определение энергии минеральных элементов питания способных к трансформации и ее изменение за оцениваемый период.
2. Современные методы изучения фотосинтетической активности посевов.

**Уметь** применять современные методы научных исследований в агрохимии.

1. Схематично заложите полевой опыт с количеством вариантов – 8, площадь одной делянки – 100 м<sup>2</sup>, повторность опыта – 4-х кратная.
2. Произвести в картографической основе разбивку поля на элементарные участки, наметить маршрутные ходы отбора точечных проб с учетом любой конфигурации местности: площадь поля 100 га, почва чернозем, культуры выращиваются без орошения, ежегодное внесение фосфорных удобрений 63 кг/га.

**Владеть навыками** статистической обработки результатов научных исследований в области агрохимии.

1. Определить количество наблюдений в опыте, если результаты дробного учета урожая показывают, что  $S = 1,8$  ц, а ошибка – 0,9 ц.
2. Определить количество повторений, если средний урожай в опыте 19 ц/га, а стандартное отклонение равно 2,2 ц. Относительная ошибка в опыте должна быть не более 5 %.

### **ПК-3**

**Знать** изменение свойств почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

1. Физиологическая кислотность и щелочность минеральных удобрений – значение их в питании растений и влияние на свойства почвы.
2. Валовый запас питательных веществ в почве и содержание их в доступной форме.

**Уметь** разрабатывать экологически безопасные научно-обоснованные системы применения удобрений

1. Произвести расчет научно-обоснованной дозы азотных удобрений на посевах озимой пшеницы, предложить сроки, способы внесения и виды удобрений: фаза развития – кущение, анализируемый орган – надземная часть, оптимальное содержание азота – 5,1%, фактическое содержание азота – 4,7%.
2. Определите научно-обоснованные дозы удобрений (в д.в. и физической массе), необходимые для получения урожайности озимой пшеницы 52 ц/га. Согласно агрохимической картограмме, в почве содержится 14 мг/кг почвы подвижного фосфора и 340 мг/кг почвы обменного калия. Содержание аммонийного азота в слое почвы 0-40 см к посеву равно 3,7 мг/кг почвы, нитратного - 8,2 мг/кг почвы, влажность почвы составляет 26,5%. Укажите оптимальные сроки и способы внесения удобрений. Рассчёт проведите комплексным методом с использованием нормативных затрат НРК.

**Владеть навыками** применения средств химизации с целью повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии

1. В фазу выход в трубку озимой пшеницы тканевая диагностика дала следующие результаты: 8 срезов по 3 балла, 9 срезов по 4 балла, 6 срезов по 5 баллов, 2 среза по 6 баллов содержания азота. Дайте подробную рекомендацию по проведению некорневой азотной подкормки. Изменится ли она, если в фазу колошения общее содержание азота в 3 верхних листьях пшеницы равно 3,8%?
2. Солонцовый горизонт на участке площадью 70 га залегает на глубине от 12 до 36 см. В нем содержится натрия 7,3 мг-экв./100 г почвы, емкость поглощения составляет 28 мг-экв./100 г почвы, плотность почвы - 1,38 г/см<sup>3</sup>. Глубина вспашки 30 см. Рассчитайте процент солонцеватости почвы. К какой таксономической группе она относится? Определите норму гипса для мелиорации 1 га и всей площади. Укажите порядок его внесения.

#### Перечень примерных вопросов для ЗАЧЕТА по дисциплине «Современные проблемы агрохимии»:

1. Значение плодородия почвы в жизни общества. Примеры его влияния на развитие общества.
2. Гумус как важнейший показатель плодородия почвы. Причины дегумификации почв.
3. Динамика уменьшения содержания гумуса в почвах России XXI века. Пути стабилизации гумусового состояния почв и мероприятия по повышению их плодородия.

4. Современные представления об азотном питании растений
5. Теоретические основы процесса фиксации атмосферного азота микроорганизмами. Значение симбиотической азотфиксации в азотном балансе.
6. Совместное применение бактериальных препаратов и минеральных удобрений и их доля в повышении урожайности с.-х. культур.
7. Классификация методов расчета доз удобрений. Развитие методов расчета доз удобрений.
8. Экологические проблемы хранения и применения подстилочного и бесподстилочного навоза КРС, свиного навоза. Экологические проблемы хранения и применения птичьего помета.
9. Экологические проблемы применения азотных удобрений. Критерии оценки степени загрязнения продукции растениеводства и окружающей среды нитратами.
10. Пути предотвращения и уменьшения негативных экологических последствий применения удобрений.
11. Двойственность роли микроэлементов – ТМ в жизни растений и в природе. Негативное влияние ТМ на растения, животных и человека.
12. Критерии для оценки уровня загрязнения растений и почв ТМ. Недостатки существующих нормативов – ПДК и ОДК и пути совершенствования оценки загрязнения окружающей среды ТМ.
13. Современное состояние почв по уровню содержания ТМ в связи с применением удобрений. Пути снижения опасности загрязнения биосферы ТМ.
14. Баланс фосфора в земледелии России, Ростовской области.
15. История изучения природных минералов. Свойства цеолитов, бентонитов и других природных минералов в решении проблемы повышения плодородия почвы.
16. Опыт применения бентонита в Ростовской области на черноземе южном.
17. Современные методы определения валового содержания и подвижных форм калия. Калийное равновесие в почве и его значение в питании растений. Баланс калия в земледелии РФ.
18. Проблема оценки обеспеченности черноземов и каштановых почв степной зоны калием. Перспективные направления изучения калийного режима почв Юга РФ.
19. Негативные последствия применения хлорсодержащих калийных удобрений и пути их предотвращения.
20. Динамика применения органических удобрений в России и Ростовской области в 1960-2010 гг.
21. Негативные последствия хранения и применения навоза. Оптимизация применения навоза.
22. Технология и экологические проблемы применения жидких минеральных удобрений.
23. Баланс калия в земледелии России, Ростовской области.
24. Баланс гумуса в земледелии России, Ростовской области.
25. Возможные причины сложившейся ситуации с содержанием подвижного фосфора в почве. Методы определения фосфора в почве.

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;



- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

#### **График контрольных мероприятий по дисциплине**

Наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия	Срок проведения контрольного мероприятия	
				месяц	планируемое занятие
<b>Тема 1</b> «Проблема деградации почв, обусловленной природными и антропогенными факторами, пути её решения»	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-3	I этап II этап III этап	Презентация, реферат	сентябрь	практическое занятие 3
<b>Тема 2</b> «Диалектика представлений об азотном питании растений. Решение проблемы азотного питания с.-х. культур на современном этапе»	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3	I этап II этап III этап	Презентация, реферат, тесты	октябрь	практическое занятие 6
<b>Тема 3</b> «Методы расчета доз удобрений и пути их совершенствования»	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3	I этап II этап III этап	Презентация, реферат, контрольный устный опрос	ноябрь	практическое занятие 9
<b>Тема 4</b> «Негативные последствия применения удобрений и их предотвращение»	ОПК-4, ПК-3	I этап II этап III этап	Презентация, реферат, контрольный устный опрос	декабрь	практическое занятие 12

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность ос-

новых понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

*Индивидуальный* опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### **Критерии и шкалы оценивания устного опроса**

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

**Тестирование.** Основное достоинство *тестовой формы контроля* – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

### Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле	
процент правильных ответов	менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов	40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов	60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов	80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)

### Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.

### Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие	Проблема не	Проблема рас-	Проблема рас-	Проблема раскрыта

проблемы	раскрыта. Отсутствуют выводы.	крыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	крыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в

форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

#### **Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача заданий к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Зачет	в сессию	компьютерное тестирование	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено»)	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия

#### **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Основная литература</b>	<b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b>
Кузин, Е. Н. Изменение плодородия почв: монография / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с.- ISBN 978-5-94338-636-7 URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026</a>
Самсонова, Н.Е. Технологические основы применения удобрений : учебное пособие/ Н.Е. Самсонова. – Смоленск: ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА». – Смоленск, 2014. – 244 с. - URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : элек-	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4807</a>

тронный	
Лицуков, С.Д. Эколого-агрохимические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур в Центральном-Черноземном регионе: Монография / С.Д. Лицуков. – Белгород Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 225 с. URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691</a>
<b>Дополнительная литература</b>	<b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b>
Лицуков, С.Д. Транслокация тяжелых металлов в системе почва-растение / С.Д. Лицуков, А.В. Акинчин. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2013. – 201 с. - ISBN 978-5-905686-09-2 - URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692</a> (дата обращения: 19.05.2023). – Текст : электронный	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3692</a>
Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики : монография / К.И. Довбан. – Минск : Белорусская наука, 2009. – 404 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354</a> (дата обращения: 19.05.2023). – ISBN 978-985-08-1019-9. – Текст : электронный.	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89354</a>
Мельникова, О.В. Теория и практика биологизации земледелия : монография / О.В. Мельникова, В.Е. Ториков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-3623-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206852">https://e.lanbook.com/book/206852</a> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206852">https://e.lanbook.com/book/206852</a>
Уваров, Г.И. Экологические функции почв : учебное пособие / Г.И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212765">https://e.lanbook.com/book/212765</a> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212765">https://e.lanbook.com/book/212765</a>
Азотфиксация и ее практическое использование : учебное пособие / Е.В. Агафонов, С.А. Гужвин, В.В. Турчин, А.А. Громаков. — Персиановский : Донской ГАУ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-98252-302-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/99826">https://e.lanbook.com/book/99826</a> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/99826">https://e.lanbook.com/book/99826</a>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

***Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.***

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

***Методические рекомендации по подготовке доклада.***

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7-10 мин.).

***Выполнение индивидуальных типовых задач.***

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

***Рекомендации по работе с научной и учебной литературой***

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### Перечень лицензионного программного обеспечения

Win10

Open Office свободно распространяемое ПО

Adobe acrobat reader свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение

Zoom

Skype свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение

Yandex Browser свободно распространяемое ПО

Dr.Web

Win10H

Microsoft Office 2019

### Перечень профессиональных баз данных

1.БД «AGROS» режим доступа:

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

2.БД «AGRO» режим доступа <https://agro.ru/>

3. БД «Почвенно-географическая база данных России» режим доступа <https://soil-db.ru/>

4. Scopus [Электронный ресурс]: международная реферативная и справочная база данных цитирования рецензируемой литературы [научные журналы, книги и материалы конференций (интерфейс – русскоязычный)]: сайт. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

5. Web of Science (WoS, ISI) [Электронный ресурс]: международная аналитическая база данных научного цитирования [журнальные статьи, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.): сайт. – Режим доступа: <http://webofknowledge.com>.

6. OMICS International - электронная международная база данных открытого доступа <https://www.omicsonline.org/>

7. Global Advanced Research Journals - Международная база данных научных журналов от-крытого доступа <http://www.garj.org/>

8. AGRIS (Agricultural Research Information System) <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

9. КиберЛенинкаCyberleninka — Scientific Electronic Library - научная электронная библиотека <https://cyberleninka.ru/>

### Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	<a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>
Официальный портал правительства Ростовской области	<a href="http://www.donland.ru">http://www.donland.ru</a>
Официальный сайт Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК РФ)	<a href="http://vak.ed.gov.ru/">http://vak.ed.gov.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Библиотека диссертаций и авторефератов России	<a href="http://www.dslib.net/">http://www.dslib.net/</a>
ФГБУ Государственный центр агрохимической службы «Ростовский»	<a href="http://don-plodorodie.ru/">http://don-plodorodie.ru/</a>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ



**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
<p>Аудитория № 166 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (проекционный экран, ноутбук (переносной)); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - плакаты, стенды.</p> <p>Windows XP Home Счет № 1796 от 24.05.2007 ОООфирма «MagNet» Edition Russian (OEM); OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № PГA 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭН-ДАЛЬФ»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 28</p>
<p>Аудитория № 185 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория агрохимии, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, стулья, лабораторные столы (8); доска меловая (1), мойка (2)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук Lenovo ideapad 330-15 AST (переносной), диапроектор Benq PB8120 (переносной), экран Elite Screens штатив напольный черный (переносной); специализированное учебное оборудование - весы лабораторные электронные (1); сушильный шкаф (1); иономер лабораторный (1); поляриметр круговой (1); аквадистиллятор (1); фотометр фотоэлектрический (2);</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 28</p>

<p>мельница (1); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - стенды (11); портреты ученых (2).</p> <p>Win10 Товарный чек № Е-19276121 от 15.08.2019 г. ООО «ДНС Ритейл»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	
<p>Аудитория № 174 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - телевизор (1); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - плакаты (5)</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 28</p>
<p>Аудитория № 176 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектовано специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (компьютеры (4) с возможностью подключения к сети «Интернет», веб-камера (1), доступ в электронную информационно-образовательную среду организации); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</p> <p>Win10Н Договор № В-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ритейл»; Microsoft Office 2019 для домашнего использования Russian Only Medialess P2 (BOX) Договор № В-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ритейл»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; ГИС QGIS GNU General Public License v2</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 28</p>
<p>Аудитория № 167 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования.</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (Диапроектор (1), Экран (1), DVD-плеер (1), Ноутбук (1); специализированное учебное оборудование - микроскоп цифровой Levenhuk D320L, монокулярный (в комплекте цифровая камера)(переносной) (1), Микроскоп цифровой Levenhuk D870T, монокулярный (в комплекте цифровая камера)(переносной) (1), Профессиональный носимый дозиметр гамма-излучения (1), Люксметр "ТКА-Люкс" (1), Мельница лабораторная ЛЗМ-1М (1), Эко-тестер SOEKS (1), Эко-тестер (1), Рефрактометр цифровой карманный PAL-1 (1), Измеритель деформации клейковины ИДК -5 (1), Анализатор тепловых грунтов "Микон - АГРО" (1); N-тестер (1), метеодатчик OneSoil (1), квадрокоптер (дрон с камерой) (1), прибор 4 в 1 для оценки качества воды (2), прибор для изучения pH воды (1), ГНСС-приемник (1)</p> <p>Win10 Товарный чек № Е-19276121 от 15.08.2019 г. ООО «ДНС Ритейл»;</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 28</p>

OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe Acrobat Reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	
---	--