Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ермаков Алексей Михайлович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 07.11.2026 18:39:18
Уникальный программный ключ:
820dd736c6564d02e9f00c4045136a3692d92b7e

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

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по УР и ЦТ
_____Ширяев С.Г.
«24» марта 2026 г.

м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Агрохимия

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**
Направленность программы **Агротехнологии**
Форма обучения **Очная, заочная**

Программа разработана:

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

Рекомендовано:
На заседании кафедры агрохимии и экологии им. профессора Е.В. Агафонова

протокол заседания от 10.03.2026 № 12 Зав. кафедрой _____ Турчин В.В.
(подпись) ФИО

п. Персиановский, 2026 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):

- Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности (ОПК-4);

Индикаторы достижения компетенции:

- Обосновывает и реализует современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции (ОПК-4.1);

Профессиональные компетенции:

- Способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства (ПК-1);

Индикаторы достижения компетенции:

- Разрабатывает экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы (ПК-1,6).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия представлены в таблице.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Обосновывает и реализует современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции	*Знание:* методов воспроизводства плодородия почв *Умение:* разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования; *Навык:* реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений.
ПК-1	Способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	ПК-1.6 разрабатывает экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для	*Знание:* теоретических основ применения удобрений с учетом свойств почв и биологических особенностей растений *Умение:* пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы *Навык:* обеспечения сельскохозяй-

		формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы	ственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвь

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

Семестр/год заочная	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Лабораторные занятия, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
очная форма обучения 2026 год набора						
4	3/108	32	32	0,2	43,8	зачет
5	3/108	28	28	1,3	50,7	экзамен
заочная форма обучения 2026 год набора						
2	3/108	6	8	0,2	93,8	зачет
2	3/108	6	8	1,3	92,7	экзамен

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
Раздел 1 «Агрохимия как наука**»**
Раздел 2 «Почва – как питательная среда для растений**»**
Раздел 3 «Питание растений**»**
Раздел 4 «Удобрения и мелиоранты, виды, методы расчета их доз**»**
Раздел 5 «Технология применения удобрений и мелиорантов, оценка эффективности применения удобрений»

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, 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
			2026	2026
1	**Раздел 1** «Агрохимия как наука»	Предмет и задачи агрохимии. Агрохимия как наука и роль удобрений в земледелии. Объекты исследований. Задачи исследований. Связь агрохимии с другими науками. Исторический обзор развития агрохимии в РФ. Вид занятия: проблемная лекция.	2	0,5

		Агрохимическая служба в России: задачи и структура агрохимического обслуживания хозяйств. Цель и задачи агрохимического обслуживания сельского хозяйства в РФ. Теоретическое и практическое применение ФГИС «Сатурн» (предназначено для обеспечения учета партий пестицидов и агрохимикатов на территории РФ). ФГИС «Цифровой агрохимик». Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	4	0,5
2	**Раздел 2** «Почва – как питательная среда для растений»	<u>Свойства почвы как питательной среды для растений.</u> Основные компоненты почвы. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания. Химические соединения почвы, содержащие элементы питания растений. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного актуального плодородия почвы. Типы поглотительной способности почв: механическая, биологическая, физическая, химическая, физико-химическая (обменная). Кислотность почвы: актуальная, обменная, гидролитическая. Буферная способность почв. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	6	1
3	Раздел 3 «Питание растений»	<u>Химический состав растений.</u> Химический состав растений. Химические элементы, необходимые растениям. Содержание и соотношения элементов питания в растениях, биологический и хозяйственный вынос питательных элементов сельскохозяйственными культурами, понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения. Вид занятия: проблемная лекция	4	0,5
		<u>Типы питания растений. Корневое питание растений.</u> Приток элементов питания к корню. Накопление элементов питания на поверхности корня, проникновение внутрь корня. Передвижение и превращения питательных веществ в растении. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	4	0,5
		<u>Типы питания растений. Некорневое питание растений.</u> Отношение растений к условиям питания в разные периоды вегетации, периодичность питания растений. Растительная диагностика питания растений. Комплексная диагностика и ее использование для оптимизации питания растений. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	4	0,5
		<u>Азотное питание растений</u> Значение азота в питании растений. Азотный обмен в растениях. Содержание азота в почвах. Превращение азотных соединений в почве. Круговорот азота. Биологический азот в земледелии. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	1,0
		<u>Фосфор в питании растений.</u> Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора для растений. Внешние признаки фосфорного голодания у растений. Поступление фосфатов в растения и вынос фосфора урожаем. Содержание и формы соединений фосфора в почвах. Круговорот фосфора в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		<u>Калий в питании растений.</u> Роль калия в жизни растений. Содержание калия в урожае отдельных сельскохозяйственных культур. Внешние признаки калийного голодания у растений. Содержание и формы калия в почвах. Круговорот калия в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве.	2	0,5

		Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.		
		Микроэлементы в питании растений. Физиологическая роль Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo, Co, Ni. Симптомы их дефицита и избытка в питании растений. Концентрация в растениях. Шкалы обеспеченности почв микроэлементами. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
Итого за 4 семестр			32	6
4	Раздел 4 «Удобрения и мелиоранты, виды, методы расчета их доз»	Азотные удобрения. Получение синтетического аммиака. Нитратные азотные удобрения. Аммиачные удобрения. Аммиачно-нитратные удобрения. Жидкие азотные удобрения. Мочевина. Использование азотных удобрений с.-х. культурами и превращения их в почве. Загрязнение окружающей среды. ПДК нитратов и нитритов в воде, растениеводческой продукции. Эффективность азотных удобрений в зависимости от влагообеспеченности. Пути снижения потерь азотных удобрений. Ингибиторы нитрификации. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Фосфорные удобрения. Сырье, получение, свойства, применение простого и двойного суперфосфата. Фосфоритная мука. Превращение фосфорных удобрений в почве. Оценка обеспеченности почв фосфором. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,25
		Калийные удобрения. Значение калия в питании растений. Формы калия в почве. Хлористый калий. Сильвинит. Калийная соль. Обеспеченность почв калием. Вид занятия: проблемная лекция. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,25
		Микроудобрения. Удобрения, содержащие бор, марганец, медь, молибден, цинк и другие микроэлементы. Полимикроудобрения. Роль микроудобрений в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур в различных почвенноклиматических зонах страны. Дозы, сроки и способы применения микроудобрений в связи с почвенноклиматическими условиями и биологическими особенностями культур. Приемы повышения эффективного применения микроудобрений. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа	2	0,25
		Комплексные удобрения Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные и смешанные). Агрономическое и экономическое значение комплексных удобрений. Способы получения, состав, свойства и применение комплексных удобрений. Аммофос и диаммофос, аммонизированный суперфосфат, калийная селитра, полифосфаты аммония, азофос, азофоски, нитрофос и нитрофоски, нитроаммофос и нитроаммофоска, карбоаммофосы, полифосфаты калия и аммония, фосфаты мочевины. Борный и молибденизированный суперфосфаты, магний аммоний фосфат. Жидкие и суспензированные удобрения. Перспективы применении комплексных удобрений в России. Тукосмеси, их состав и свойства, значение и условия тукосмешения. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,25
		Органические удобрения. Значение органических удобрений в питании с.-х.культур и повышении плодородия почвы. Виды органических удобрений. Подстилочный навоз. Получение, хранение, химический состав, доступность питательных веществ растениям, применение. Навозная жижа, птичий помет. Бесподстилочный	2	0,5

		навоз. Особенности приготовления, хранение. Химический состав, доступность растениям. Применение под с.-х. культуры. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.		
		Химические мелиоранты. Баланс кальция и магния в земледелии и пути его регулирования в России и других странах. Отношение различных сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к реакции почвы. Нейтрализация кислотности. Влияние известкования на доступность макро- и микроэлементов растениям. Определение необходимости известкования и дозы извести. Способы и сроки внесения известковых 4 + 13 удобрений в почву. Виды известковых удобрений (твердые и мягкие известковые породы). Химическая мелиорация солонцов. Основные материалы, применяемые для гипсования почв. Дозы, сроки и способы внесения гипса. Другие способы, используемые для мелиорации солонцовых почв.	2	0,5
		Методы расчета доз удобрений и мелиорантов. Биологические методы (метод полевого опыта, вегетационный метод, лабораторный метод). Методы расчета доз мелиорантов. Балансовые расчетные методы. Комплексный метод расчета доз удобрений с использованием нормативных затрат. Метод минерального азота. Вид занятия: проблемная лекция.	2	0,5
5	Раздел 5 «Технология применения удобрений и мелиорантов, оценка эффективности применения удобрений»	Технологии хранения и применения удобрений. Технологические свойства удобрений. Технология хранения твердых и жидких минеральных и органических удобрений в различных климатических зонах страны. Приемы снижения потерь и качества удобрений при их транспортировке, хранении и внесении. Подготовка удобрений к внесению. Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов и гипса. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении удобрений Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Основы построения системы удобрения Определение «Системы удобрения». Типы систем удобрения. Основные принципы составляющие разработки системы удобрения отдельных культур, севооборота, в предприятии, регионе. Сроки и способы внесения удобрений: основное, предпосевное, припосевное удобрение, подкормки. Планы применения и хранения удобрений. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Удобрение озимых и яровых зерновых колосовых культур. Удобрение озимой пшеницы, внесение по предшественнику: чистый пар, бобовые, зерновые колосовые, пропашные культуры. Удобрение озимого и ярового ячменя на фураж и для пивоварения. Удобрение яровой пшеницы. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Удобрение яровых зерновых культур. Удобрение кукурузы на силос и зерно по различным предшественникам. Удобрение проса. Удобрение сорго. Удобрение риса при затоплении в чеках. Удобрение гречихи. Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа.	2	0,5
		Удобрение технических культур Удобрение подсолнечника. Удобрение сахарной свеклы. Удобрение картофеля.	2	0,5

		Вид занятия: ведомая (управляемая) дискуссия или беседа		
		Удобрение кормовых культур Удобрение люцерны. Удобрение суданской травы. Удобрение кормовой свеклы. Удобрение сенокосов и пастбищ. Вид занятия: лекция-дискуссия информационного характера.	2	0,5
Итого за 5 семестр			28	6
Итого			60	12

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	
				очная	Заочная
				2026	2026
1	Раздел 1 «Агрохимия как наука»	Подготовка почв к анализу и определение гигроскопической влаги в почве термовесовым методом. Содержание: 1) растирание и просеивание образцов почв; 2) Определение содержания в почве гигроскопической влаги термовесовым методом. Лабораторная работа. *Выполняется в интерактивной форме (работа в малых группах) с последующим обсуждением полученных результатов. Элементы практической подготовки: отработка практических навыков подготовки образцов к анализу.*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	4	0,5
2	**Раздел 2** «Почва – как питательная среда для растений»	Химический анализ почвы. Определение нитратного азота в почве по Замятиной в модификации Карманцевой и ионоселективным экспресс-методом. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа образцов почвы.*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	4	0,5
		Химический анализ почвы. Определение подвижного фосфора и обменного калия в почве в вытяжке Мачигина. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). Элементы практической подготовки: наработка практических навыков проведения анализа почвы на содержание обменного калия и подвижного фосфора. *Элементы практической подготовки: отработка*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	4	1

№	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	
				очная	Заочная
				2026	2026
		практических навыков лабораторного анализа образцов почвы.			
		Определение pH почвы. Виды pH почвы. Методика определения pH почвы. Работа на иономере И-160М с целью определения активной кислотности почвы. Значение pH почвы для роста и развития растений. Расчет доз извести для известкования кислых почв. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа образцов почвы.*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	4	1
3.	Раздел 3 «Питание растений»	Определение содержания нитратов в растениях ионселективным методом. Изучение принципа действия, устройства и порядка работы с универсальным иономером И-160. Отбор лабораторной и аналитической проб плодоовощной продукции для анализа. Измельчение лабораторной пробы. Приготовление вытяжки из плодоовощной продукции. Измерение потенциала нитратного электрода в приготовленной вытяжке. Интерпретация результатов анализа. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа растительных образцов.*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	2	1
		Определение аскорбиновой кислоты (витамина С) по Мурри. Отбор лабораторной и аналитической проб плодоовощной продукции для анализа. Измельчение лабораторной пробы. Установление титра дихлорфенолиндофеноловой краски. Установление количества конкретной плодоовощной продукции, достаточного для удовлетворения суточной	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	4	1

№	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	
				очная	Заочная
				2026	2026
		потребности человека в витамине С. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа растительных образцов.*			
		Содержания сухого вещества в соке плодов и овоще, определение крахмала в зерне Отбор лабораторной и аналитической проб плодоовощной продукции для анализа. Измельчение лабораторной пробы. Приготовление вытяжки из плодоовощной продукции для определения содержания сухих веществ и сахаров. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа растительных образцов.*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	4	1
		Определение азота в растениях по Якушевич. Изучение принципа действия, устройства и порядка работы с фотоэлектроколориметром КФК-3. Отбор лабораторной и аналитической проб растительного материала для анализа. Мокрое озоление материала. Приготовление образцовых растворов. Определение оптической плотности испытуемых и образцовых растворов. Построение калибровочной кривой. Определение содержания общего азота в испытуемом растворе по калибровочной кривой. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа раститель-*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	4	1

№	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	
				очная	Заочная
				2026	2026
		ных образцов.			
		Определение количества фосфора и калия в растениях. Приготовление шкалы образцовых растворов. Построение калибровочной кривой. Приготовление испытуемых растворов. Определение оптической плотности испытуемых растворов. Определение содержание фосфора и калия в испытуемых растворах по калибровочной кривой. Вычисление содержания фосфора в растительном материале. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа растительных образцов.*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	2	1
Итого за 4 семестр				32	8
4	Раздел 4 «Удобрения и мелиоранты, виды, методы расчета их доз»	Почвенная и растительная диагностика питания растений. Освоение методики проведения диагностики питания растений, виды растительной диагностики, применение результатов диагностики на практике. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). Работа в малых группах, мозговой штурм **Элементы практической подготовки: отработка практических навыков проведения растительной диагностики в полевых условиях.*	Защита практической работы в виде решения производственных задач и ответов на вопросы практического плана, вопрос на коллоквиуме практического плана	8	2
		Определение аммиачного азота в удобрениях формалиновым методом Определение калия в калийных удобрениях битартратным методом. Отбор лабораторной и аналитической проб азотных удобрений для анализа. Приготовление растворов азотных удобрений. Титрование растворов азотных удобрений. Вычисление результатов анализа. Определение вида азотного удобрения по содержанию в нем аммиачного азота	Защита практической работы (в виде ответов на вопросы практического плана), вопрос на коллоквиуме.	12	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	
				очная	Заочная
				2026	2026
		Отбор лабораторной и аналитической проб калийных удобрений для анализа. Приготовление растворов калийных удобрений. Титрование растворов калийных удобрений. Вычисление результатов анализа. Определение вида калийного удобрения по содержанию в нем калия. Распознавание азотных, фосфорных, калийных и комплексных удобрений химических мелиорантов по качественным реакциям. *Просмотр видеофильма «Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям».* Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). Мозговой штурм. *Элементы практической подготовки: отработка практических навыков лабораторного анализа удобрений.*			
5	**Раздел 5** «Технология применения удобрений и мелиорантов, оценка эффективности применения удобрений»	Агрохимическое обследование полей и агрохимический мониторинг. Изучение на практике составление агрохимических картограмм, методики проведения агрохимического мониторинга, составление рекомендаций по применению удобрений. Применяется коллективно-групповая работа – перед изучаемыми ставится конкретная задача, совместно учащиеся (группа по 2-3 человека). Работа в малых группах, кейс-методы, мозговой штурм. **Элементы практической подготовки: отработка практических навыков проведения агрохимического мониторинга в полевых условиях.*	Защита практической работы (в виде ответов на вопросы практического плана), вопрос на коллоквиуме.	8	2
Итого за 5 семестр				28	8
Итого				60	16

**Элементы практической подготовки могут быть реализованы в профильных организациях в том числе в УНПК Учхоз Донское.*

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, 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	
			очно	очно
			2026	2026
1.	Раздел 1 «Агрохимия как наука»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к экзамену.	18,0	37
2.	Раздел 2 «Почва – как питательная среда для растений»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к экзамену.	19,0	37
3.	Раздел 3 «Питание растений»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к экзамену.	19,0	37
4.	Раздел 4 «Удобрения и мелиоранты, виды, методы расчета их доз»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к экзамену.	19,0	37
5.	Раздел 5 «Технология применения удобрений и мелиорантов, оценка эффективности применения удобрений»	Подготовка к лабораторным работам. Оформление отчета по лабораторным работам. Подготовка к опросу. Подготовка к экзамену.	19,5	38,5
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,5	1,5
ИТОГО			96	188

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 «Агрохимия как наука»	Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 584 с. — ISBN 978-5-507-54921-4. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/512069
Раздел 2 «Почва – как питательная среда для растений»	Лабораторные исследования почв/ [Текст] : учебное пособие / Н.С. Скуратов, Р.А. Каменев, В.В. Турчин. - Персиановский : ДонГАУ, 2011. - 107 с. — URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4526. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4526
	Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография [Электронный ресурс] /Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с. — URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026
	Основы почвоведения и агрохимии : учебное пособие / составители Е. П. Зинкевич, А. В. Пьяных. — Кемерово : Кузбасский ГАУ, 2022. — 122 с. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/450014
	Основы почвоведения и агрохимии: практикум : учебное пособие / составители В. В. Турчин [и др.]. —	https://e.lanbook.com/book/315017

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	Персиановский : Донской ГАУ, 2022. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/315017. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
Раздел 3 «Питание растений»	Ториков, В. Е. Система удобрения в адаптивном земледелии / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-46518-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/333188
	Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 584 с. — ISBN 978-5-507-54921-4. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/512069
	Основы почвоведения и агрохимии: практикум : учебное пособие / составители В. В. Турчин [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2022. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/315017. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/315017
Раздел 4 «Удобрения и мелиоранты, виды, методы расчета их доз»	Ториков, В. Е. Система удобрения в адаптивном земледелии / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-46518-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/333188
	Лицуков, С.Д. Эколого-агрохимические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземном регионе: монография [Электронный ресурс] /С.Д. Пищуков. – Белгород Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 225 с. — URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691
Раздел 5 «Технология применения удобрений и мелиорантов, оценка эффективности применения удобрений»	Ториков, В. Е. Система удобрения в адаптивном земледелии / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-46518-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/333188
	Лицуков, С.Д. Эколого-агрохимические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземном регионе: монография [Электронный ресурс] /С.Д. Пищуков. – Белгород Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 225 с. — URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691
	Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 584 с. — ISBN 978-5-507-54921-4. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/512069

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Код компетенции / Индикатор достижения компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
(ОПК-4/ ОПК-4.1)	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	Обосновывает и реализует современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции	методы воспроизводства плодородия почв	разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования	реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений.
(ПК-1/ПК-1.6)	способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	Разрабатывает экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы	теоретические основы применения удобрений с учетом свойств почв и биологических особенностей растений	пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы	обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы

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 и «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена.

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

Результат обу-	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*

чения по дисциплине	*«не зачтено»*	*«зачтено»*		
	«неудовлетворительно»	*«удовлетворительно»*	*«хорошо»*	*«отлично»*
I этап теоретические основы применения удобрений с учетом свойств почв и биологических особенностей растений **Знать (ОПК-4/ОПК-4.1)**	**Фрагментарные знания** методов воспроизводства плодородия почв / **Отсутствие знаний**	**Неполные знания** методов воспроизводства плодородия почв	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** методов воспроизводства плодородия почв	**Сформированные и систематические знания** методов воспроизводства плодородия почв
II этап **Уметь** разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования **(ОПК-4/ОПК-4.1)**	**Фрагментарное умение** разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования / **Отсутствие умений**	**В целом успешное, но не систематическое умение** разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования	**Успешное и систематическое умение** разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования
III этап **Владеть навыками** реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений. **(ОПК-4/ОПК-4.1)**	**Фрагментарное применение навыков** реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений./ **Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение** реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений.	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений.	**Успешное и систематическое применение навыков** реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений.
I этап теоретические основы применения удобрений с учетом свойств	**Фрагментарные знания** теоретические основы применения удобре-	**Неполные знания** теоретические основы применения удобрений с	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания** теоретические	**Сформированные и систематические знания** теоретические основы

Результат обучения по дисциплине	*Критерии и показатели оценивания результатов обучения*			
	«не зачтено»	*«зачтено»*		
	«неудовлетворительно»	*«удовлетворительно»*	*«хорошо»*	*«отлично»*
почв и биологических особенностей растений **Знать (ПК-1/ПК-1.6)**	ний с учетом свойств почв и биологических особенностей растений / **Отсутствие знаний**	учетом свойств почв и биологических особенностей растений	основы применения удобрений с учетом свойств почв и биологических особенностей растений	применения удобрений с учетом свойств почв и биологических особенностей растений
II этап **Уметь** пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы **(ПК-1/ПК-1.6)**	**Фрагментарное умение** пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы / **Отсутствие умений**	**В целом успешное, но не систематическое умение** пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение** пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы	**Успешное и систематическое умение** пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы
III этап **Владеть навыками** обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы **(ПК-1/ПК-1.6)**	**Фрагментарное применение навыков** обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы/ **Отсутствие навыков**	**В целом успешное, но не систематическое применение** обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы	**В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков** обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы	**Успешное и систематическое применение навыков** обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы

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, коллоквиумы

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА №1 (или контрольной работы)

1. Предмет агрохимии, ее связь с другими науками.
2. Методы и объекты исследования агрохимии.
3. История развития агрохимии.
4. Задачи агрохимии.
5. Химический состав садовых растений.
6. Поступление питательных веществ в растения (типы питания растений), особенности питания садовых растений.
7. Корневое питание растений: 1) приток элементов питания к корню, 2) накопление элементов питания на поверхности корня, 3) проникновение элементов питания внутрь корня.
8. Влияние условий окружающей среды на поступление элементов питания в садовые растения.
9. Основные компоненты почвы.
10. Состав минеральной части твердой фазы почвы.
11. Состав органической части твердой фазы почвы.
12. Гумус, его состав и роль в почвенном плодородии.
13. Виды поглотительной способности почвы.
14. Механическая, физическая и биологическая поглотительная способность почв и их значение при применении удобрений.
15. Физико-химическая поглотительная способность почвы и ее значение при применении удобрений.
16. Химическая поглотительная способность почвы и ее значение при применении удобрений.
17. Виды почвенной кислотности.
18. Буферность почвы, ее значение при применении удобрений.
19. Физиологическая кислотность и щелочность удобрений.
20. Известкование кислых почв.
21. Установление потребности в известковании, расчет доз извести.
22. Материалы, применяемые для известкования.
23. Классификация солонцовых почв.
24. Методы мелиорации солонцовых почв.
25. Материалы, применяемые для гипсования.
26. Установление потребности в гипсовании, расчет доз гипса.

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА № 2 (или контрольной работы)

1. Роль азота в питании садовых растений.
2. Содержание и формы азота в почве, их доступность для растений.
3. Круговорот азота в природе и его баланс в земледелии.
4. Превращения азота в растениях.
5. Процесс аммонификации. Оптимальные условия среды (температура, влажность, аэрация, pH и т.д.) для протекания этого процесса.
6. Процесс нитрификации. Оптимальные условия среды (температура, влажность, аэрация, pH и т.д.) для протекания этого процесса.

7. Процесс денитрификации. Оптимальные условия среды (температура, влажность, аэрация, pH и т.д.) для протекания этого процесса.
8. Иммобилизация.
9. Биологический азот в земледелии.
10. Классификация азотных удобрений. Ассортимент азотных удобрений.
11. Нитратные азотные удобрения. $NaNO_3$, $Ca(NO_3)_2$: производство, свойства, применение, взаимодействие с почвой.
12. Твердые аммиачные удобрения: $(NH_4)_2SO_4$, NH_4Cl - производство, свойства, применение, взаимодействие с почвой.
13. Жидкие аммиачные удобрения. Безводный аммиак, аммиачная вода - производство, свойства, применение, взаимодействие с почвой.
14. Аммиачно-нитратные азотные удобрения: NH_4NO_3 - производство, свойства, применение, взаимодействие с почвой.
15. Амидные азотные удобрения: $CO(NH_2)_2$ - производство, свойства, применение, взаимодействие с почвой.

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА № 3 (или контрольной работы)

1. Роль фосфора в жизни растений.
2. Потребление фосфора растениями.
3. Содержание и формы фосфора в почве, их доступность для растений.
4. Химическое связывание фосфатов почвами.
5. Источники сырья для производства фосфорных удобрений.
6. Суперфосфат простой: получение, свойства, применение.
7. Суперфосфат двойной: получение, свойства, применение..
8. Преципитат: получение, свойства, применение.
9. Фосфоритная мука: получение, свойства, применение.
10. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой и особенности их применения.
11. Роль калия в питании растений.
12. Содержание и формы калия в почве, их доступность для растений.
13. Месторождения калийного сырья.
14. Сильвинит. Калийная соль: получение, свойства, применение.
15. Хлористый калий: получение, свойства, применение.
16. Сульфат калия: получение, свойства, применение
17. Взаимодействие калийных удобрений с почвой и особенности их применения.

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА № 4 (или контрольной работы)

1. Типы комплексных удобрений
2. Сложные удобрения. Аммофос. Калийная селитра.
3. Комбинированные удобрения. Нитрофос. Нитрофоска.
4. Смешанные удобрения.
5. Правила смешивания.
6. Жидкие комплексные удобрения.
7. Физиологическая роль молибдена, цинка, кобальта.
8. Физиологическая роль бора, меди, марганца.
9. Микроудобрения и особенности их применения.
10. Внешние признаки дефицита микроэлементов.
11. Виды органических удобрений и их роль в земледелии.
12. Состав навоза.
13. Птичий помет.
14. Хранение навоза.
15. Сидераты.
16. Способы внесения минеральных и органических удобрений.

Примерные тестовые задания

Вопрос 1.Что такое пористость почвы:

1. отношение массы абсолютно сухой почвы, не нарушенного сложения, к объему;
2. отношение массы твердой фазы к массе воды при 4 0С;
3. суммарный объем всех пор в почве, выраженный в процентах

Вопрос 2. Что такое классификация земель:

1. совокупность достоверных и необходимых сведений о природном, хозяйственном и правовом положении земель;
2. объединение почв в более крупные группы по общности агрономических свойств, близости экологических условий, уровня плодородия;
3. группировка земель в целях их пригодности для сельскохозяйственного использования;
4. качественная оценка земель.

Вопрос 3. Агрохимия – это:

1. наука о применении средств химизации с целью защиты растений от вредных организмов (сорняков, болезней, вредителей).
2. наука о взаимодействии растений, почвы и удобрений в процессе выращивания с.-х. культур, о круговороте веществ в земледелии и об использовании удобрений в целях повышения урожайности и улучшения качества с.-х. культур, повышения плодородия почвы
3. наука об оптимизации: 1. питания растений, 2. применения удобрений, 3. плодородия почвы; с учетом биоклиматического потенциала для повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.
4. наука о видах и формах органических и минеральных удобрений, о сроках и способах их внесения с целью повышения урожайности с.-х. культур и качества урожая.

Вопрос 4. Главная задача агрохимии:

1. изучение особенностей поглощения элементов питания и их превращения в растениях.
2. изучение свойств почвы и их изменений при выращивании с.-х. культур и при использовании удобрений.
3. разработка экономически выгодной и экологически безопасных систем применения удобрений
4. совершенствование методов расчета доз удобрений
5. управление круговоротом и балансом химических элементов в системе почва - растение.
6. установить влияние удобрений на урожайность и качество продукции в зависимости от климата и погодных условий.

Вопрос 5. Автором теории минерального питания растений, изложенной в 1840 г. в книге «Химия в приложении к земледелию и физиологии», двух законов земледелия («минимума» и «возврата»), является:

1. Д.И. Менделеев
2. М.В. Ломоносов
3. В.Р. Вильямс
4. Д.Н. Прянишников
5. Б.А. Ягодин
6. Ю. Либих

Вопрос 6. Выдающимся русским и советским агрохимиком, основоположником отечественной научной агрохимической школы, является:

1. Д.И. Менделеев
2. М.В. Ломоносов
3. В.Р. Вильямс
4. Д.Н. Прянишников
5. Б.А. Ягодин

Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Обосновывает и реализует современные технологии в области производства сельскохозяйственной продукции

Задания открытого типа:

1. Основной задачей _____ экспериментов является исследования, учитывающие передвижение и баланс влаги и питательных веществ

Правильный ответ: лизиметрических.

2. Французский ученый, основатель вегетационного метода _____

Правильный ответ: Ж. Буссенго.

3. Какой ученый первым в России организовал проведение полевых опытов с удобрениями в географическом разрезе _____

Правильный ответ: Д.И. Менделеев.

4. Почему в России не получил распространение метод определения щелочно-гидролизуемого азота в почве по Корнфилду не учитывает _____

Правильный ответ: нитратный азот.

5. Для целей исследования ионно-солевого состава почв не применяется _____ вытяжка

Правильный ответ: щелочная.

6. Изучение закономерностей географического распространения почв относится к одной из задач _____

Правильный ответ: почвоведение.

7. В агрохимии наиболее часто спектрофотометрия решает задачи по определению _____и_____ в почве

Правильный ответ: макро- и микроэлементов.

8. Количественная или качественная регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия или отсутствия того или иного признака или свойства называется _____

Правильный ответ: наблюдение.

9. При какой температуре проводится определение влажности как почвы, так и растений при постановке вопросов, связанных с их изучением _____

Правильный ответ: 105^0C.

10. Определение вклада исследовательской деятельности в науку относится _____ исследования

Правильный ответ: новизна.

11. Значения коэффициента корреляции всегда располагаются в диапазоне _____

Правильный ответ: -1 до 1.

12. Какие значения критерия уровня значимости приемлемы в агрохимии при решении поставленных задач_____

Правильный ответ: 5%.

13. С какой целью закладываются повторения эксперимента в агрохимии _____

Правильный ответ: уменьшения погрешности.

14. Комплексное, научно поставленное исследование, которое проводится в производственных условиях и отвечает конкретным задачам самого производства _____

Правильный ответ: производственный опыт.

15. Одна из главнейших проблем деградации почв – падение уровня _____

Правильный ответ: гумус.

Задания закрытого типа:

1. К основным методам агрохимического исследования не относится:

а). полевой опыт;
б). лизиметрический;
в). лабораторный;
г). агротехнический

Правильный ответ: г.

2. Наименее затратным мероприятием по рациональному использованию почвенных ресурсов является:

а). почвозащитный севооборот;
б). известкование;
в). орошение;
г). внесение минеральных удобрений.

Правильный ответ: а.

3. Комплексное агрохимическое обследование проводится с целью анализа

а). ландшафтно-агрохимического;
б). эколого-токсикологического;
в). радиологического;
г). биологического.

Правильный ответ: а,б,в.

4. Установите соответствие между свойствами почвы и продолжительностью изменений этих свойств

А) pH (кислотность)
Б) гранулометрический состав
В) содержание влаги
Г) состав и обилие микроорганизмов
Д) содержание органического вещества
1) За минуты и часы
2) За месяцы и годы
3) За сотни и тысячи лет

Правильный ответ: а-2, б-3, в-1, г-2, д-2.

5. Расставьте в порядке последовательности стадии почвообразования:

а). зрелая почва;
б). ускоренное развитие;
в). начало почвообразования;
г). стадия старения.

Правильный ответ: в, б, а, г.

ПК-1 Способен разработать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

ПК-1.6 Разрабатывает экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйствен-

ных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы

Задания открытого типа:

1. Сопоставление статей поступления элементов питания в почву извне с суммарным расходом на формирование урожаев и непродуктивные потери из почвы - _____ питательных веществ

Правильный ответ: баланс.

2. Сколько видов поглотительной способности почвы _____

Правильный ответ: 5.

3. Физиологическая щелочность удобрения связана с преимущественным поглощением растениями _____ из соответствующей соли

Правильный ответ: аниона.

4. Образование молекулярного азота из нитратов называется _____

Правильный ответ: денитрификация.

5. Какое количество исходного органического вещества свежего навоза теряется при получении из него стандартного полуперепревшего навоза, % _____

Правильный ответ: 25%.

6. Какой форме калийного удобрения следует отдать предпочтение при возделывании картофеля _____

Правильный ответ: безхлорная.

7. Определите количество азота, внесенного в почву с 2 ц нитрата аммония _____ кг

Правильный ответ: 69 кг.

8. Определите запасы гумуса (т/га) в пахотном слое черноземной почвы при его содержании 3,1% и плотности почвы 1,22 г/см^3 _____ т/га

Правильный ответ: 94,6 т/га.

9. Рассчитайте баланс азота, если урожайность озимой пшеницы составила 40 ц/га, вынос на 1 ц составляет 2,2 кг, было внесено 60 кг/га азота д.в. удобрений _____ кг/га

Правильный ответ: -28 кг/га.

10. Разложение органических веществ с образованием минеральных, неорганических соединений называют _____

Правильный ответ: минерализация.

11. Повторное использование элемента питания в биохимических процессах носит название _____

Правильный ответ: реутилизация.

12. При недостатке, какого микроэлемента замедляется плодоношение и происходит отмирание точек роса _____

Правильный ответ: бор.

13. В результате _____ растительной диагностики питания определяется валовое содержание элементов минерального питания

Правильный ответ: листовая.

14. На основе какого закона земледелия базируется воспроизводство плодородия почвы _____

Правильный ответ: возврата.

15. Какой размер агрегатов в почве называют агрономически ценной структурой _____ мм

Правильный ответ: от 0,25 до 10 мм.

Задания закрытого типа:

1. Укажите правильную последовательность превращения нитратов в аммиак в растении

а) аммиак;

б) нитрат;
в) нитрит;
г) гипонитрит;
д) гидроксиламин.
Правильный ответ: б), в), г), д), а).

2. Что такое биологический азот:
а). атмосферный азот, фиксированный симбиотическими и свободноживущими (несимбиотическими) микроорганизмами;
б). азот, входящий в состав живых организмов;
в). азот, находящийся в литосфере;
г). азот бобовых культур.
Правильный ответ: а).

3. Дегумификация – это:
а). преобразование гумуса;
б). вымывание гумуса из верхних слоев почвы;
в). увеличение запасов гумуса;
г). это уменьшение содержания и запасов органического вещества при распашке почв.
Правильный ответ: г).

4. Укажите микроорганизмы, осуществляющие в почве процесс нитрификации
а) Bact. vulgare;
б) Penicillium;
в) Nitrosomonas;
г) Nitrobacter;
д) Bact. denitrificans.
Правильный ответ: в), г).

5. Установить соответствие фосфорных удобрений:
1. Растворимые (однозамещенные) а) $Ca_3(PO_4)_2$
2. Слаборастворимые (двузамещенные) б)$CaHPO_4$
3. Нерастворимые (трехзамещенные) в)$Ca(H_2PO_4)_2$
Правильный ответ:1- в), 2-б), 3-а).

Задания для подготовки к зачету, экзамену

ОПК-4.1

Знать методы воспроизводства плодородия почв
1. Понятие плодородия почвы. Основные показатели его характеризующие.
2. Изменение плодородия почв под влиянием сельскохозяйственного использования.
3. Назовите современные технологии воспроизводства плодородия почв.

Уметь разрабатывать приёмы повышения почвенного плодородия, проводить полевые и лабораторные исследования
1. Расчеты доз мелиорантов.
2. Проведение агрохимического мониторинга плодородия почвы.
3. Показатели почвенного плодородия.
4. Показатели качества растениеводческой продукции.

Навык реализовывать современные технологии ландшафтного анализа территорий, распознавания типов почв, оценки их плодородия, использования почв в земледелии, внесения удобрений

1. Оценка эрозионной опасности и эродированности почв.
2. Комплексная оценка экологического состояния почвенного покрова.
3. Уровни эффективного плодородия.

ПК-1.6

Знать теоретических основ применения удобрений с учетом свойств почв и биологических особенностей растений

1. Основные типы почв, уровень их плодородия, направления использования почв в земледелии
2. Почвенная диагностика.
3. Листовая диагностика.
4. Симптомы нехватки элементов минерального питания растений.

Уметь пользоваться системами применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы

1. Распознать основные типы почв, оценивать уровень их плодородия, обосновывать направления использования почв в земледелии.
2. Комплексная диагностика питания растений.
3. Функциональная диагностика питания растений.
4. Экспресс методы анализа растений.

Навык обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы

1. Проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований;
2. Охарактеризовать методы научных исследований, используемые при характеристике биологической активности почвы.
3. Какие методы научных исследований используются при характеристике физических свойств почвы. Приведите примеры.

1. Обоснуйте выбор современных методов при решении вопроса определения более точных коэффициентов использования элементов из почвы.
2. Какими современными достижениями науки и методами рекомендуете воспользоваться при изучении проблемы загрязненности почв тяжелыми металлами.

Типовой экзаменационный билет № 0

1. Содержание и формы азота в почве, их доступность для растений
2. Физико-химическая поглотительная способность почвы и ее значение при применении удобрений.
3. Задача к билету

Для поздней подкормки озимой пшеницы применили азотные удобрения в дозе 40 кг/га в виде: а) 30% раствора мочевины; б) плава (мочевина: аммиачная селитра - 3:1). Вычислить объем раствора на 1 га, дозу мочевины и аммиачной селитры.

Утверждены на заседании кафедры _____ Протокол № _____ от _____20__г.
Экзаменатор_____
Заведующий кафедрой _____

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 текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Индикатор достижения компетенции	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.)	Срок проведения контрольного мероприятия
основы использования удобрений с учетом свойств почв и биологических особенностей растений	ОПК-4, ПК-1	ОПК-4.1, ПК-1.6	I этап	Тестирование, опрос	8-е занятие
разработка систем применения удобрений для формирования запланированного урожая и сохранения (повышения) плодородия почвы	ОПК-4, ПК-1	ОПК-4.1, ПК-1.6	II и III этапы	Тестирование, опрос, практические задания	16-е занятие
обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания растений с учетом свойств почвы и удобрений для достижения запланированных урожаев высокого качества на основе формирования расширенного воспроизводства плодородия почвы	ОПК-4, ПК-1	ОПК-4.1, ПК-1.6	I, II и III этапы	Тестирование, опрос, выполнение практических заданий	24-е занятие

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 основных 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 опросы. 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 от-	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
	сутствие ориентации в материале доклада.	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 проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта 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 более2 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 привидением примеров

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 заключи-

тельном 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.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

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

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к экзамену	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Экзамен	в сессию	Устно по ФОС	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	на экзамене	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

Курсовая работа. Примерная тематика. Краткая характеристика.

Курсовая работа рассматривается как завершающий этап обучения дисциплине и выступает одним из основных видов самостоятельной работы студентов. На выполнение курсовой работы выделяется 36 часов. Выполнение курсовой работы по агрохимии способствует закреплению теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении этой дисциплины, более глубокому совершенствованию профессионального мастерства, приобщению студента к научно- исследовательской работе.

При выполнении курсовой работы студент демонстрирует знание теоретических основ питания различных полевых культур; закономерностей использования растениями питательных веществ из почвы, минеральных и органических удобрений; умение применить один из методов расчета доз удобрений – балансовый на прибавку урожая (метод Надеждина) на базе данных по сельскохозяйственному предприятию, максимально приближенных к реальному производству; знание принципов построения системы удобрения отдельной культуры и овощного севооборота в целом.

Кроме того, студент должен показать навыки решения общехозяйственных вопросов: расчета выхода навоза от различных видов животных, определения площадей складов для хранения необходимого количества минеральных удобрений.

В процессе написания работы студент получает опыт оформления заданий подобного рода, работы с литературой и правильного составления списка литературы.

Завершающий момент выполнения курсовой работы – защита ее основных положений. В совокупности с качеством содержания и оформления это определяет итоговую оценку.

Выполнение курсовой работы складывается из следующих этапов: выбор темы; подбор и изучение литературных источников (монографий, учебников, учебных пособий, практических материалов); сбор и обработку исходной информации; составление плана курсовой работы; ее написание; представление работы на проверку; получение замечаний и рекомендаций ведущего преподавателя; устранение указанных недостатков; окончательная редакция курсовой работы и ее защита.

Тема курсовой работы выбирается студентом в соответствии с учебной программой курса.

Курсовая работа

Введение

1. Краткая характеристика хозяйства
2. Почвенно-климатические условия
3. Особенности питания возделываемых сельскохозяйственных культур и определение их потребности в элементах питания
4. Накопление местных удобрений
5. Распределение удобрений в полевом севообороте
6. Расчет потребности в минеральных удобрениях и площади склада для их хранения

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Введение (1,5-2 страницы). Необходимо осветить цель и задачи работы, ее значение при изучении курса агрохимии и в агрономической практике в целом. Кратко излагаются значение удобрений в повышении урожайности и качества сельскохозяйственных культур на основе мирового и отечественного опыта, тенденции в производстве и применении минеральных удобрений, а также в получении и применении органических удобрений в зарубежных странах, в России и Ростовской области.

Краткая характеристика хозяйства (2-3 страницы). В этом разделе указывается место расположения хозяйства, удаленность от промышленных центров, название населенного пункта и предприятия, специализация хозяйства, формы организации труда, структура управления, формы собственности на средства производства. Приводится экспликация сельскохозяйственных угодий (площадь пашни, сенокосов, пастбищ и др.), показатели производства основных видов сельскохозяйственной продукции, посевные площади возделываемых культур, существующие полевые и кормовые севообороты в хозяйстве, отделении (бригаде), средняя урожайность полевых и кормовых культур за последние 5 лет и планируемая после внедрения системы удобрения.

Почвенно-климатические условия (3-4 страницы).

Делается описание климатических условий района. Приводится среднегодовое количество осадков, их распределение по месяцам, запасы продуктивной влаги весной в зависимости от предшествующей культуры; среднегодовая температура воздуха, длительность вегетационного периода основных выращиваемых культур. Описывается преобладающий тип почвы в хозяйстве. На основании данных агрохимического картирования почв приводится их группировка по классам обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием. Распределение почв по обеспеченности доступным растениям азотом делается по полевой нитрификационной способности.

Особенности питания возделываемых культур и определение их потребности в элементах питания (8-10 страниц). Показывается потребность в питательных веществах для получения единицы товарной продукции возделываемых культур и вынос их с урожаем. Описываются особенности потребления элементов питания каждой культурой на различных этапах развития. Приводятся данные о способности отдельных культур к усвоению питательных веществ из почвы, требование растении к реакции почвенного раствора, отношений различных культур к органическим удобрениям, влияние основного, предпосевного внесения и подкормок на урожай и его качество.

Накопление местных удобрений (2-3 страницы). Описывается роль органических удобрений в повышении урожайности возделываемых культур и плодородия почвы, способы их хранения. Делается расчет выхода навоза исходя из поголовья животных.

Распределение удобрений в севооборотах (3-5 страниц) на основании ранее рассчитанных данных потребности культур в элементах минерального питания составляется распределение в овощном севообороте сроков, способов и видов удобрений. После распределения минеральных удобрений в севообороте делают обоснование применяемых доз и указывают, в какой форме используются удобрения, а также желательные сроки их внесения. Затем определяют необходимое количество удобрений для каждого поля. Расчет проводят по физической массе удобрений путем перемножения дозы на площадь поля. После этого подсчитывают суммарную потребность севооборотов в удобрениях отдельно по каждому виду.

Расчет потребности в минеральных удобрениях и площади склада для их хранения (2-3 страницы). Допустимым сроком хранения удобрений считается 6 месяцев. На основе данных потребности в различных видах удобрений их распределяют на два полугодовых периода. После установления обшей потребности хозяйства в минеральных удобрениях делают расчет требуемой площади склада для их хранения на каждый полугодовой срок.

В *заключение* (1-2 страницы) необходимо отразить все умения и навыки, которые были получены в процессе выполнения курсовой работы. Насколько выполнены поставлены в начале работы цели и задачи работы.

Список использованных источников (библиографический список) (2-4 страницы) содержит полные сведения обо всех источниках, использованных при написании курсовой работы. Рекомендуется использование не менее 10-15 наименований печатных изданий.

Приложение может включать иллюстрационный материал, используемый в ходе написания курсовой работы.

По результатам защиты курсовая работа оценивается дифференцированной отметкой по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Положительная оценка по той дисциплине, по которой предусматривается курсовая работа, выставляется только при условии защиты курсовой работы на оценку не ниже «удовлетворительно».

Критерии оценивания курсовой работы представлены ниже.

Критерии и шкалы оценивания курсовой работы

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Курсовая 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 темой курсовой работы. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленная курсовая работа представлена в срок, полностью выполнена и оформлена в соответствии с требованиями.
4	Курсовая работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с темой курсовой работы, но недостаточно полно.	Письменно оформленная курсовая работа представлена в срок, выполнена и оформлена в соответствии с требованиями, но с некоторыми недоработками.
3	Курсовая работа выполнена на недостаточно высоком профессиональном уровне. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с темой курсовой работы.	Письменно оформленная курсовая работа представлена со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в содержании и оформлении курсовой работы.
2 и ниже	Курсовая работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с темой курсовой работы вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале.	Письменно оформленная курсовая работа представлена со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в содержании и оформлении.

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

Основная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Основы почвоведения и агрохимии : учебное пособие / составители Е. П. Зинкевич, А. В. Пьяных. — Кемерово : Кузбасский ГАУ, 2022. — 122 с. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/450014
Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 584 с. — ISBN 978-5-507-54921-4. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/512069
Ториков, В. Е. Система удобрения в адаптивном земледелии / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-46518-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/333188
Дополнительная литература	**Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС**
Кузин, Е.Н. Изменение плодородия почв: монография [Электронный ресурс] /Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 266 с.	: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3026
Лицуков, С.Д. Эколого-агрохимические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземном регионе: монография [Электронный ресурс] /С.Д. Пищуков. – Белгород Изд-во Белгородской ГСХА, 2013. – 225 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3691.
Лабораторные исследования почв/ [Текст] : учебное пособие / Н.С. Скуратов, Р.А. Каменев, В.В. Турчин. - Персиановский : ДонГАУ, 2011. - 107 с. — URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4526 Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4526
Основы почвоведения и агрохимии: практикум : учебное пособие / составители В. В. Турчин [и др.]. — Персиановский : Донской ГАУ, 2022. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/315017. — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/315017

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 пе-

риодических 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 опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 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. КОМПЛЕКТ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Windows 10
OpenOffice
Yandex Browser
7-zip
Zoom
Unreal commander
Adobe acrobat reader
Dr. Web
Skype

Перечень профессиональных баз данных

1.БД «AGROS» режим доступа:

http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R
2.БД «AGRO» режим доступа https://agro.ru/

Перечень информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	http://www.gks.ru
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	http://www.don-agro.ru
Официальный портал правительства Ростовской области	http://www.donland.ru
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
Аудитория № 187 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)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - экран настенный (1); диапроектор (1), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - портреты ученых агрохимиков (9). Win10 Товарный чек № E-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; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24
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	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24

(1), мойка (2)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук Lenovo ideadap 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); аквадистилятор (1); фотометр фотоэлектрический (2); мельница (1); компьютер (1), шейкер (1), люминоскоп (1); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - стенды (10); портреты ученых (2). Win10 Товарный чек № E-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; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	
Аудитория № 172 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)). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (ноутбук (переносной)); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин. Win10 Товарный чек № E-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; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24
Аудитория № 183 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 маркерная). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук Lenovo ideadap 330-15 AST (переносной), набор демонстрационного оборудования - телевизор (1); диапроектор Benq PB8120 (переносной), экран Elite Screens штатив напольный черный (переносной); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24

- стенд-коллекция минералов (6); стенд-коллекция почвенных монолитов (1); стеллаж с почвенными монолитами (1); портреты ученых (3); глобус (6). Win10 Товарный чек № E-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; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License	
Аудитория № 176 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектовано специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья). Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (компьютеры (1) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин. Win10H Договор № B-00432798 от 12.12.2018 ООО «ДНС Ри-тейл»; Microsoft Office 2019 длядомаиуче-бы Russian Only Medialess P2 (BOX) Договор № B-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; МТС Линк тариф Free Свободно распространяемое ПО, Яндекс Телемост Свободно распространяемое ПО ; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА02040026 от «05» Февраля 2026 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяе-мое ПО, GNU Lesser Gen-eral Public License; ГИС QGIS GNU General Public Li-cense v2	346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 24