

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**декан факультета агробиологии и
земельных ресурсов, д.с.-х.н., профессор**
_____ **А.Н. Есаулко**

«11» 05 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22 АГРОХИМИЯ

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

35.03.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки/специальности

Защита растений

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка специалистов агрономического профиля в области питания растений и применения удобрений с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей сельскохозяйственных культур, уровня культуры земледелия и рационального использования средств повышения плодородия почвы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	Знания: проведения агрохимического исследования Умения: использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней Навыки: использования материалов почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней	
	ОПК-4.2 обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	Знания: систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур Умения: обосновать элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур Навыки: обосновывать элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур	
	ПК-5 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений	ПК-5.1 Определяет оптимальные виды, рассчитывает нормы и дозы минеральных удобрений, способы их внесения с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений в зависимости от почвенно-климатических условий и требований экологической безопасности	Знания: Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества) (12.017 В/01.6 Зн.17); Приемы, способы и сроки внесения удобрений (12.017 В/01.6 Зн.18); Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития (12.017 В/01.6 Зн.19).
			Умения: Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов (12.017 В/01.6 У.8); Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий (12.017 В/01.6 У.9).

		Навыки: Разработка экологически обоснованной 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 (12.017 В/01.6 ТД.6).
	ПК-5.2 Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Знания: Методы расчета доз удобрений (12.017 В/01.6 Зн.16).
		Умения: Составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности (12.017 В/01.6 У.10).
		Навыки: Исходя из потребности, составлять заявки на приобретение удобрений

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.22 Агрохимия является дисциплиной базовой части образовательной программы.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 4 и 5 семестрах;

Для освоения дисциплины «Агрохимия» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения химии.

Освоение дисциплины «Агрохимия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин:

- Растениеводство;
- Земледелие;
- Мелиорация;
- Агрохимическое обследование;
- Мониторинг агрохимических показателей;
- Механизация растениеводства;

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Агрохимия» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	108/3	20	-	32	56	-	Зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2		4			
5	108/3	18	-	20	34	36	Курсовой проект, экзамен

в т.ч. часов в интерактивной форме	2		4			
------------------------------------	---	--	---	--	--	--

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4,5	108/3	-	2	0,25	-	2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство результатов достижения компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
4 семестр									
1	Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия	20	4	-	4	14	текущий опрос	Коллоквиум РГР	ОПК-4.1
2	Проблемы питания растений и методы его регулирования	34	4	-	14	14	текущий опрос, практико-ориентир. лабор. работы, коллоквиум, контрольная работа	Коллоквиум 1 РГР 1 Коллоквиум 2 РГР 2	ОПК-4.1, ОПК-4.2
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	24	4	-	6	14	текущий опрос, практико-ориентир. лабор. работы,	Контрольная работа	ПК-5.1
4	Проблема макро- и микроэлементов в современном земледелии.	30	8	-	8	14	текущий опрос, практико-ориентир. лабор. работы	Коллоквиум РГР 2 РГР 2	ПК-5.1, ПК-5.2
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-	Зачет	Зачет	
	Итого за 4 семестр	108	20	-	32	56			
5 семестр									
4	Проблема макро- и микроэлементов в современном земледелии (продолжение).	16	4	-	6	6	текущий опрос, практико-ориентир. лабор. работы	Коллоквиум РГР	ПК-5.1, ПК-5.2

5	Свойства и технология применения минеральных и органических удобрений.	20	6	-	6	8	текущий опрос, практико-ориентир. лабор. работы, коллоквиум	Коллоквиум 3 РГР 3 Коллоквиум 4 РГР 4	ПК-5.1, ПК-5.2
6	Система удобрения в севообороте и отдельных культур	40	8	-	8	20	текущий опрос, практико-ориентир. лабор. работы, коллоквиум, круглый стол	Контрольная работа	ПК-5.1, ПК-5.2
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-	курсовой проект	Коллоквиум РГР 4 РГР 4	ОПК-4.1; ОПК-4.2;
		32	-	-	-	-	экзамен	экзамен	ПК-5.1; ПК-5.2
	Итого за 5 семестр	108	18	-	20	34			
	ИТОГО	216	38	-	52	90			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий
		очная форма
1. Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия	1.Предмет, методы и задачи агрохимии. 2.История учения о питании растений. 3.Структура агрохимической службы Российской Федерации и Ставропольского края. 4. Химизация земледелия, состояние и перспективы применения удобрений	2
2 . 1 .	1.Проблемы питания растений и методы его регулирования. 2.Химический состав растений, внутренние и внешние факторы питания.	2
2.2.Современные представления о механизме поступления питательных веществ и усвоение их растениями	1. Современные теории поступления питательных веществ в растение. Представления о механизме усвоение их растениями 2. Влияние внешних условий (температура, свет, влажность, состав и концентрация солей, физиологическая реакция удобрений) на питание растений.	2
3.1. Питание растений в связи со свойствами почвы и применением удобрений.	1. Состав почвы. 2. Поглощительная способность почвы, ее роль в питании растений и поглощении удобрений. Биологическая, механическая, физическая, химическая, физико-химическая (обменная) поглощительная способности почвы. 3.Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв.	2

3.2. Плодородие почвы, виды и пути его регулирования (<i>лекция - дискуссия</i>)	1. Виды почвенного плодородия и пути его регулирования. 2. Агрохимическая характеристика черноземов и каштановых почв. 3. Солонцы и солончаковые почвы, зона их распространения.	2
4.1. Проблемы азота в современном земледелии. (<i>лекция-визуализация</i>)	1. Питание растений азотом. 2. Азотное питание: источники азота, формы и содержание азота в почве. Превращение азота в почве в связи с микробиологической деятельностью, поглотительной способностью и реакцией почвенной среды. 3. Баланс азота в земледелии. 4. Современные методики определения содержания азота в почве, растениях и продукции растениеводства.	2
4.2. Проблемы фосфора и калия в современном земледелии	1. Питание растений фосфором и калием. 2. Содержание и превращение фосфора и калия в почве. 3. Баланс фосфора и калия в земледелии. 4. Современные методики определения содержания P_2O_5 и K_2O в растениях, почве, продукции растениеводства.	2
4.3. Проблемы Ca, Mg, S, Fe в современном земледелии	1. Питание растений Ca, Mg, S, Fe. 2. Содержание и превращение в почве. 3. Современные методики определения содержания Ca, Mg, S, Fe в почве, растениях и продукции растениеводства.	2
4.4. Проблемы микроэлементов (B, Cu, Zn, Co, Mo, Mn) в современном земледелии	1. Питание растений микроэлементами B, Cu, Zn, Co, Mo, Mn. 2. Содержание и превращение в почве. 3. Современные методики определения содержания микроэлементов в почве и растениях.	2
5.1. Классификация удобрений. Азотные, фосфорные и калийные удобрения (<i>лекция - презентация</i>).	Классификация минеральных удобрений. Проблемы их применения в современных условиях. Состав, свойства, эффективность и условия применения азотных удобрений. Состав, свойства, эффективность и условия применения фосфорных удобрений. Состав, свойства, эффективность и условия применения калийных удобрений.	4/2
5.2. Комплексные удобрения. Микроудобрения.	1. Классификация комплексных удобрений. Проблемы их применения в современных условиях. 2. Состав, свойства, эффективность и условия применения комплексных удобрений 3. Ассортимент микроудобрений: состав, свойства, эффективность и условия применения.	2

5.3. Органические удобрения	1. Классификация органических удобрений. Проблемы их применения в современных условиях. 2. Виды, технологии применения, правила хранения органических удобрений: состав, свойства, эффективность и условия применения. Навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, солома, сапрпель, городской мусор, компосты, сидераты.	2
6.1. Основные принципы построения системы удобрений в севообороте.	1. Значения, задачи и принципы построения систем удобрения. 2. Методики расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай сельскохозяйственных культур. 3. Технология внесения минеральных и органических удобрений: дозы, приемы, их сочетания и способы внесения и заделки. Баланс элементов питания.	4
6.2. Особенности питания и удобрения зерновых и зернобобовых культур (приглашение специалиста)	1. Особенности питания и удобрения озимой пшеницы и ячменя. 2. Особенности питания и удобрения яровой пшеницы и ячменя. 3. Особенности питания и удобрения гороха.	4/2
6.3. Особенности питания и удобрения технических и кормовых культур.	1. Особенности питания и удобрения подсолнечника. 2. Особенности питания и удобрения сахарной свеклы. 3. Особенности питания и удобрения кукурузы. 4. Особенности питания и удобрения однолетних и многолетних трав.	2
6.4. Экологические проблемы в агрохимии при хранении и применении удобрений.	1. Особенности применения систем удобрения на орошаемых и эрозийных землях. 2. Основные причины загрязнения окружающей среды удобрениями. 3. Пути снижения потерь элементов питания при транспортировке, хранении и внесении минеральных и органических удобрений.	2
Итого		38/4

5.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях
		очная форма
2. Проблемы питания растений и методы его регулирования.	Правила техники безопасности при работе в лаборатории агрохимического анализа. Знакомство с химической посудой и лабораторным оборудованием	2/-
	Правила отбора растительных образцов и подготовка их к анализу	2/-

	Определение сухого вещества и гигроскопической влаги в растительном материале	2/-
	Мокрое озоление растительного материала по Гинзбург в модификации Мещерякова	2/-
	Определение содержания общего азота в растениях по Гинзбург в модификации Мещерякова колориметрическим методом	2/-
	Определение содержания фосфора в растениях фотометрическим методом	2/-
	Определение содержания калия в растениях пламенно-фотометрическим методом Определение потребности растений в макро- и микроэлементах на основе функциональной экспресс диагностики	2/-
	Контрольная работа по теме: «Признаки голодания растений»	2/-
	Определение содержания сахарозы в сахарной свекле поляриметрическим методом	2/-
	Олимпиада «агрохимик» по разделу «Проблемы питания растений и методы его регулирования»	2/-
	Коллоквиум №1 по темам: «Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия»; «Проблемы питания растений и методы его регулирования»	2/-
3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	Правила отбора почвенных проб и подготовка их к анализу	2/-
	Определение влажности почвы. Определение нитрификационной способности почвы по Кравкову в модификации почвенного института им. В.В. Докучаева	2/-
	Определение нитратного азота ионометрическим методом (ГОСТ 26951–86). Завершение определения нитрификационной способности почвы	2/-
	Контрольная работа по темам: «Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия», «Проблемы питания растений и методы его регулирования», «Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»	-
4. Проблема макро и микроэлементов в современном земледелии.	Определение аммиачного азота по методу ЦИНАО (ГОСТ 26489-91)	2/-
	Определение подвижного фосфора и обменного калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205–91)	2/2
	Определение pH почвенного раствора водной и солевой вытяжки (ГОСТ 26423–85).	2/-
	Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91). Определение суммы поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88).	2/2
	Контрольная работа по теме «Проблема макро и микроэлементов в современном земледелии»	-

5.Свойства и технология применения минеральных и органических удобрений	Распознавание минеральных удобрений в производственных условиях (викторина)	2/2
	Коллоквиум №2 по теме «Состав и свойства минеральных удобрений»	2/-
	Определение содержания в почве микроэлементов и тяжелых металлов атомно-абсорбционным методом	2/-
	Определение содержания органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213)	2/-
6.Система удобрений в севообороте и отдельных культур	Расчет накопления, хранения и применения органических удобрений	2/-
	Расчет норм удобрений под планируемый урожай	2/-
	«Построение системы удобрений в севообороте и для отдельных культур» (круглый стол) Определение потребности, хранение и внесение агрохимикатов	2/2
	Коллоквиум №3 по теме «Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»	2/-
	Контрольная работа по всем темам: «Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия», «Проблемы питания растений и методы его регулирования», «Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений», «Проблема макро и микроэлементов в современной земледелии», «Свойства и технология применения минеральных и органических удобрений», «Система удобрения в севообороте и отдельных культур»	-
Итого		52/8

5.3. Лабораторные занятия - не предусмотрены. Курсовой проект (работа) - предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к коллоквиумам	36	-
Подготовка к устным опросам, подготовка докладов, заданий	20	-
Подготовка к контрольным точкам в виде контрольных работ	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Написание и защита курсового проекта	25	12
Подготовка к зачету	-	6
Подготовка к экзамену	-	6
Итого	90	36

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Агрохимия»

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Агрохимия» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Агрохимия»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Агрохимия»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Агрохимия»
4. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Введение	https://e.lanbook.com/book/164063 ,	1,3,4,10	https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic
2	Проблемы питания растений и методы его регулирования	https://e.lanbook.com/book/193260 , http://new.znaniium.com/go.php?id=1009265 .	2,6,7,8,	https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	https://e.lanbook.com/book/193260 , http://new.znaniium.com/go.php?id=1009265 .	5,6,7,8,10	https://elibrary.ru/defaultx.asp
4	Проблема макро и микроэлементов в современном земледелии.	https://e.lanbook.com/book/193260 , http://new.znaniium.com/go.php?id=1009265 , https://e.lanbook.com/book/176891 ,	5,6,7,8,10	https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic
5	Свойства и технология применения минеральных и органических удобрений.	https://e.lanbook.com/book/193260 , http://new.znaniium.com/go.php?id=1009265 .	1,2,3,4,5,9	https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic , https://elibrary.ru/defaultx.asp
6	Система удобрений в севообороте и отдельных культур.	https://e.lanbook.com/book/176891 ,	2,4,6,10	http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-

	Лекарственные и эфиромасличные культуры		+						
ПК-5.1 Определяет оптимальные виды, рассчитывает нормы и дозы минеральных удобрений, способы их внесения с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений в зависимости от почвенно-климатических условий и требований экологической безопасности	Физиология и биохимия растений			+	+				
	Почвоведение с основами географии почв		+	+					
	Агрохимия				+	+			
	Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур			+	+				
	Агрохимическое обследование почв							+	
	Мониторинг агрохимических показателей								+
	Технологическая практика		+		+		+		
	Преддипломная практика								+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								+	
ПК-5.2 Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве	Агрохимия				+	+			
	Технологическая практика		+		+		+		
	Преддипломная практика								+
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								+

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины «Агрохимия» являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

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

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Агрохимия» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Агрохимия» в 4 семестре для очной формы обучения и на 2 курсе для заочной формы обучения проводится в виде зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Агрохимия» в 5 семестре для очной формы обучения и на 3 курсе для заочной формы обучения проводится в виде экзамена и защиты курсового проекта.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы.

Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

**Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения
4 семестр**

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Коллоквиум №1 по теме «Питание растений».	10	10	10	30
2.	Контрольная работа по теме «Признаки голодания растений».	10	10	10	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		20	20	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	x	x	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание докладов, статей, участие в круглых столах, конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		35	25	40	100

**Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения
5 семестр**

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Коллоквиум №2 по теме «Состав и свойства минеральных удобрений».	10	10	10	30
2.	Коллоквиум №3 по теме «Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений».	10	10	10	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		20	20	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	x	x	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание докладов, статей, участие в круглых столах, конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		35	25	40	100

Критерии оценки ответа на зачете

Сдача зачета может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 3
Теоретический вопрос №2	до 3
Практико-ориентированное задание №3	до 4
Итого	10

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

3 балла выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

2 балла - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1 балл - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов выставляется студенту при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценка практико-ориентированного задания (оценка знаний, умений, навыков)

Критерии оценки

4 балла. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

3 балла. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

2 балла. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

1 балла. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов. Задание не выполнено.

В ходе проведения промежуточной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и переводятся в оценки.

«Зачтено» – 55 баллов и выше;

«Не зачтено» – менее 45 баллов.

По дисциплине «Агрохимия» к экзамену допускаются студенты, имеющие хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше) и не имеющие неотработанных пропусков занятий. Студентам, имеющим отличные результаты промежуточной аттестации и не имеющим неотработанных пропусков занятий, набравшим по итогам рейтинговой оценки 85 и более баллов, может быть выставлен экзамен по результатам текущей успеваемости.

Критерии оценки ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 5
Теоретический вопрос №2	до 5

Практико-ориентированное задание №3	до 6
Итого	16

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене, сумма баллов переводится в оценку.

«Отлично» - от 85 до 100 баллов.

«Хорошо» - от 70 до 84 баллов

«Удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов

«Неудовлетворительно» - от 45 до 54 баллов.

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3-4 балла - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1-2 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Ответы на практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков)

6 баллов - составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4-5 балла. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 балла. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

2 балла. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задание не выполнено.

Состав балльно-рейтинговой оценки курсового проекта студентов очной форм обучения

№ п.п.	Критерий	Максимальное значение в баллах
1.	Содержание работы	60
1.1.	Составление задания	5
1.2.	Подбор и обзор источников литературы, полнота освещения вопросов	20
1.3.	Выполнение и обоснование расчетов, дополненных табличным и графическим материалом (при необходимости)	30
1.4.	Компонент своевременности (сдача работы не позднее, чем за 10 рабочих дней до зачетной недели)	5
2.	Оформление проекта	10
3.	Защита проекта	30
	ИТОГО	100

Оценочная шкала курсового проекта (маx -60 баллов)

55 до 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

40 до 54 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

31 до 40 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

0 до 30 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

Оценка защиты курсового проекта (маx -30 баллов)

25-30 баллов выставляется студенту, продемонстрировавшему полное понимание всех положений защищаемого курсового проекта, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем. Вопросы, как правило, должны относиться к теме работы и выявляют полноту знаний студента по материалам, использованным в ней.

20-24 баллов выставляется студенту, продемонстрировавшему понимание основных положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем.

10-19 баллов выставляется студенту, который дал недостаточно полные ответы на вопросы, или на некоторые из них дал ошибочные ответы.

5-9 баллов выставляются студенту, который дал неполные и ошибочные ответы на вопросы или не ответил.

0- 5 баллов ответы на большинство вопросов не даны.

Оценка оформления курсового проекта (маx -10 баллов)

10 баллов – выполнены все требования к оформлению курсового проекта, указанные в методических рекомендациях. Выдержан объем, соблюдены интервалы, абзацы; таблицы и рисунки оформлены в соответствии с предъявляемыми требованиями. Список литературы оформлен по ГОСТ 7.1-2003.

5-9 баллов – основные требования к оформлению курсового проекта, указанные в методических рекомендациях выполнены, но имеются замечания по объему разделов, оформлению таблиц и рисунков, списка литературы.

0-4 балла – имеются существенные отступления от требований к оформлению курсового проекта.

Итоговая оценка по курсовому проекту (освоение компетенций)

«отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов;

«неудовлетворительно» - от 0 до 54 баллов.

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, предоставляется право выбора новой темы курсового проекта или, по решению преподавателя, доработки прежней темы, и определяется новый срок для ее выполнения.

Для студентов **очной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных, лабораторно-практических занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов в рамках каждого семестра.

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (макс-10 баллов)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

- 1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки посещения и работы на лабораторных занятиях (макс-15 баллов)

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения лабораторно-практических занятий по дисциплине (макс-15 баллов).

15 баллов – студент получает, если посетил все лабораторные занятия, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя, участвовал в устных опросах, выполнении лабораторных работ, интерактивных занятиях.

При устных опросах (знания) студент может получить макс-5 баллов:

5 баллов. На вопросы преподавателя получены исчерпывающие ответы, сделаны правильные выводы.

3-4 балла. На вопросы преподавателя даны в целом верные ответы, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-2 балла. В ответах обучающегося допущены ошибки, или сделаны неверные выводы.

0 баллов. Ответы на вопросы преподавателя не даны.

При выполнении лабораторных работ (умения, навыки) студент может получить макс-5 баллов:

5 баллов. Работа выполнена в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3-4 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-2 балла. Задание выполнено несвоевременно, содержит ошибки /сделаны неверные выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

При участии в интерактивных занятиях (умения, навыки) студент может получить макс-5 баллов.

5 баллов. Работа выполнена в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3-4 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-2 балла. Задание выполнено несвоевременно, содержит ошибки /сделаны неверные выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Контрольные точки включают коллоквиумы и контрольную работу (в 4 и 5 семестрах), которые студент выполняет в аудитории. Максимальное количество баллов за контрольную работу и за каждый коллоквиум - 30 баллов.

Коллоквиумы и контрольная работа проводятся в устной форме, где студенту предлагается ответить на 2 теоретических и 2 практико-ориентированных вопроса, относящихся к пройденным темам.

Знания, умения и навыки формируемых компетенций оцениваются следующим образом:

Оценка знаний позволяет оценить объем знаний, усвоенных обучающимся в обозначенный преподавателем срок и проверяется теоретическими вопросами.

Критерии оценки

10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7-9 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

4-6 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2-3 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Оценка умений позволяет диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении практико-ориентированных задач.

Критерии оценки

10 баллов. Задание выполнено, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

7-9 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

5-7 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены ошибки, искажающие выводы.

1-4 балла. Задание выполнено с большим количеством ошибок, искажающими выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Оценка полученных навыков позволяет оценить способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения и проверяются практико-ориентированными заданиями.

Критерии оценки

10 баллов. Задание выполнено в полной мере. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

7-9 баллов. Задание в целом выполнено. При выполнении нет или присутствуют небольшие затруднения, получен верный ответ; задание выполнено рациональным способом. Отмечены затруднения с выводами.

5-7 баллов. Задание в целом выполнено. При выполнении присутствуют небольшие затруднения, получен верный ответ. Сделаны неверные выводы.

1-4 балла. Задание выполнено с ошибками, искажающими выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Поощрительные баллы (максимум 15 баллов) выставляются студенту за написание докладов, статей; участие с докладами в круглых столах или конференциях.

Реферат (доклад, статья) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов – если выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

10-14 баллов – основные требования к реферату/докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

7-9 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

4-6 баллов – тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

0 баллов – реферат (доклад) студентом не представлен.

Для студентов **заочной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных, лабораторно-практических занятиях, при самостоятельной работе и контроле знаний.

На **2-м курсе** результат текущего контроля складывается из оценки результатов обучения по конкретным разделам дисциплины и включает контрольную работу (**максимум 30 баллов**), выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по пройденным разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку статьи / реферата (**максимум 15 баллов**).

На **3-м курсе** результат текущего контроля складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную точку в виде контрольной работы (**максимум 30 баллов**), выполненную студентом по пройденным разделам; и контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку статьи / реферата (**максимум 15 баллов**).

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях и критерии оценки посещения и работы на лабораторно-практических занятиях аналогичны очной форме обучения.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных работах по пройденным темам, контрольной работе самостоятельной и аудиторной (по всем темам)** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов за каждый год обучения.

Контрольные работы по пройденным темам проводятся в устной форме, где студенту предлагается ответить на 2 теоретических и 2 практико-ориентированных вопроса, относящихся к пройденным темам.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных работах по пройденным темам**, позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов.

Знания, умения и навыки формируемых компетенций при выполнении контрольных работ оцениваются аналогично очной форме обучения (см. выше).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных работах (самостоятельной (2 курс) и аудиторной (3 курс))** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов соответственно. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам контрольных работ (аудиторной и самостоятельной), которые являются средством сплошного группового контроля знаний по определенным темам.

Контрольная работа, выполненная в рамках дисциплины **по всем темам**, включает два теоретических вопроса (оценка знаний – мах 10 баллов) и практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков – мах 20 баллов).

Критерии оценки ответа на 1 теоретический вопрос (знания), мах – 5 баллов:

5 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

3-4 балла – при содержательном ответе, имеющем не более четырех неточностей;

1-2 балла – при неполном ответе, несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки практико-ориентированного задания (умения, навыки) мах – 20 баллов

20 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

15-19 баллов. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены ошибки, не искажающие выводы.

10-14 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены ошибки, искажающие выводы.

5-9 баллов. Задание выполнено с большим количеством ошибок, искажающими выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Контрольная работа (самостоятельная), выполненная в рамках дисциплины **по всем темам**, включает три теоретических вопроса (оценка знаний – мах 10 баллов), два практико-ориентированных задания, и задачу (оценка умений и навыков – мах 20 баллов).

Оценка знаний позволяет оценить объем знаний, усвоенных обучающимся в обозначенный преподавателем срок.

Критерии оценки трех теоретических вопросов

10 баллов – при полном знании и понимании содержания вопросов, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7-9 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

4-6 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2-3 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Оценка умений, позволяет диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач; и выставляется за правильное выполнение практико-ориентированных заданий и задач.;

Критерии оценки за выполнение практико-ориентированных заданий и задач

10 баллов. Задание выполнено, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

6-9 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-5 баллов. Задание выполнено с ошибками.

0 баллов. Задание не выполнено.

Поощрительные баллы (мах-15 баллов) выставляются студенту за подготовку статьи / реферата по тематике дисциплины.

15 баллов. Задание выполнено. Статья / реферат соответствуют предъявляемым требованиям.

10-14 баллов. Задание выполнено. Имеются замечания к статье / реферату, которые устраняются обучающимся.

5-9 баллов. Задание выполнено с замечаниями и требует доработки.

0-5 баллов. Задание не выполнено, имеются значительные недостатки в работе

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Агрохимия»

Вопросы по темам для устного опроса

1. «Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия»

1. Предмет, методы и задачи агрохимии.
2. История учения о питании растений.
3. Структура агрохимической службы Российской Федерации и Ставропольского края.
4. Химизация земледелия, состояние и перспективы применения удобрений

2. «Проблемы питания растений и методы его регулирования»

1. Проблемы питания растений и методы его регулирования.
2. Химический состав растений, внутренние и внешние факторы питания.
3. Современные теории поступления питательных веществ в растение. Представления о механизме усвоения их растениями
4. Влияние внешних условий (температура, свет, влажность, состав и концентрация солей, физиологическая реакция удобрений) на питание растений.

3. «Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений»

1. Состав почвы.
2. Поглотительная способность почвы, ее роль в питании растений и поглощении удобрений. Биологическая, механическая, физическая, химическая, физико-химическая (обменная) поглотительная способности почвы.
3. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв.

4. «Проблема макро- и микроэлементов в современном земледелии»

1. Питание растений азотом.
2. Азотное питание: источники азота, формы и содержание азота в почве. Превращение азота в почве в связи с микробиологической деятельностью, поглотительной способностью и реакцией почвенной среды.
3. Баланс азота в земледелии.
4. Современные методики определения содержания азота в почве, растениях и продукции растениеводства.

5. «Свойства и технология применения минеральных и органических удобрений»

1. Классификация минеральных удобрений. Проблемы их применения в современных условиях.
2. Состав, свойства, эффективность и условия применения азотных удобрений.
3. Состав, свойства, эффективность и условия применения фосфорных удобрений.
4. Состав, свойства, эффективность и условия применения калийных удобрений.
5. Классификация комплексных удобрений. Проблемы их применения в современных условиях.
6. Состав, свойства, эффективность и условия применения комплексных удобрений
7. Ассортимент микроудобрений: состав, свойства, эффективность и условия применения.
8. Классификация органических удобрений. Проблемы их применения в современных условиях.
9. Виды, технологии применения, правила хранения органических удобрений: состав, свойства, эффективность и условия применения. Навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, солома, сапрпель, городской мусор, компосты, сидераты.

6. «Система удобрений в севообороте и отдельных культур»

1. Значения, задачи и принципы построения систем удобрения.

2. Методики расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай сельскохозяйственных культур.
3. Технология внесения минеральных и органических удобрений: дозы, приёмы, их сочетания и способы внесения и заделки. Баланс элементов питания.
4. Особенности питания и удобрение озимой пшеницы и ячменя.
5. Особенности питания и удобрение яровой пшеницы и ячменя.
6. Особенности питания и удобрение гороха.
7. Особенности питания и удобрение подсолнечника.
8. Особенности питания и удобрение сахарной свеклы.
9. Особенности питания и удобрение кукурузы.
4. Особенности питания и удобрение однолетних и многолетних трав.
10. Особенности применения систем удобрения на орошаемых и эрозионных землях.
11. Основные причины загрязнения окружающей среды удобрениями.
12. Пути снижения потерь элементов питания при транспортировке, хранении и внесении минеральных и органических удобрений.

Задания к практико-ориентированным лабораторно-практическим занятиям

Лабораторная работа «Анализ растений. Химический состав растений. Техника безопасности-инструктаж. Отбор средней растительной пробы. Подготовка пробы к анализу. Определение гигроскопической влаги. Навеска на определение сырой золы». (Ознакомиться с техникой безопасности при работе в химической лаборатории и с правилами работы на аналитических весах. Изучить правила отбора средней пробы и взятия навесок растений для определения гигроскопической влаги и сухого вещества. Научиться отбирать навеску для определения сырой золы).

Лабораторная работа «Определение «сырой» золы в растениях. Мокрое озоление растительной пробы по Гинзбургу в модификации Мецзякова». (Изучить методику мокрого озоления. Ознакомиться с устройством и принципом работы спектрофотометра UNICO-1201).

Лабораторная работа «Определение содержания азота в растениях по Гинзбург в модификации Мецзякова колориметрическим методом». (Изучить методику определения общего азота в растениях. Определить содержание (%) общего азота в растительной пробе. Рассчитать вынос азота (кг/га) урожаем анализируемой культуры. Рассчитать содержание (%) и сбор (кг/га) белка урожаем культуры).

Лабораторная работа «Определение содержания фосфора и калия в растениях». (Изучить методику определения фосфора и калия в растениях. Ознакомиться с устройством и принципом работы пламенного фотометра - ПФА – 378. Определить содержание (%) фосфора и калия в растительной пробе. Рассчитать вынос фосфора и калия (кг/га) урожаем анализируемой культуры).

Лабораторная работа «Определение содержания сахарозы в сахарной свекле». Изучить методику определения содержания сахарозы в сахарной свекле поляриметрическим методом. Ознакомиться с устройством и принципом работы поляриметра полуавтоматического - POLAX-2L. Определить содержание (%) сахарозы в корнеплодах сахарной свеклы).

Лабораторная работа «Отбор почвенных образцов в полевых условиях. подготовка их к анализу на определение влаги в почве». (Изучить правила отбора почвенных проб в поле и подготовку их к анализу. Ознакомиться с методикой определения влажности почвы весовым методом. Рассчитать влажность в (%) на 100 г абсолютно сухой почвы).

Лабораторная работа «Определение нитрификационной способности почвы. Определение нитратов в почве с помощью ионоселективного электрода (ГОСТ 26951-86)» (Изучить методику определения нитрификационной способности почвы по Кравкову в модификации почвенного института им. В.В. Докучаева. Оценить обеспеченность почвы азотом по нитрификационной способности. Ознакомиться с методикой определения нитратов в почве с

помощью ионоселективного электрода. Изучить устройство и принцип работы иономера лабораторного - И-160 МИ. Определить концентрацию нитратов в почве с помощью ионоселективного электрода в солевой суспензии 1%-го раствора алюмокалиевых квасцов).

Лабораторная работа «Колориметрическое определение содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера (ГОСТ 26489 – 91)» (Ознакомиться с методикой колориметрического определения содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера. Определить содержание аммонийного азота в почве (мг/кг)).

Лабораторная работа «Определение содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина (ГОСТ 26205 – 91.)» (Изучить методику определения подвижного фосфора в почве. Определить содержание подвижного фосфора (мг/кг) в почве).

Лабораторная работа «Определение содержания обменного калия в почве в 1 %-ной углеаммонийной вытяжке с завершением на пламенном фотометре по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205 – 91)» (Изучить методику определения обменного калия в почве. Определить содержание обменного калия (мг/кг) в почве).

Лабораторная работа «Потенциометрическое определение рН почвы (ГОСТ 26423–85)» (Изучить методику потенциометрического определения рН почвы. Ознакомиться с устройством и принципом работы рН метра – Seven easy рН. Определить рН водной и солевой вытяжки).

Лабораторная работа «Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212–91)» (Изучить методику определения гидролитической кислотности по методу Каппена. Определить гидролитическую кислотность почв по Каппену).

Лабораторная работа «Определение суммы поглощенных оснований по Каппену–Гильковицу (ГОСТ 27821-88)» (Изучить методику определения суммы поглощенных оснований по Каппену–Гильковицу. Определить в почве суммы поглощенных оснований).

Лабораторная работа «Распознавание минеральных удобрений в производственных условиях» (Изучить свойства удобрений. Распознать по качественным реакциям и физическим свойствам минеральные удобрения).

Лабораторная работа «Определение содержания в почве микроэлементов и тяжёлых металлов атомно-абсорбционным методом» (Изучить методы определения содержания в почве микроэлементов и тяжелых металлов. Ознакомиться с устройством и принципом работы спектрометра атомно-абсорбционного - NOVAА 315 BV. Определить атомно-абсорбционным методом в почве микроэлементы и тяжелые металлы).

Задания для занятий в интерактивной форме для студентов очной формы обучения

1. Определение содержания фосфора и калия в растениях (работа в малых группах, для ЗФО).

Студенты разбиваются на малые группы по 3 человека. Получают растительные образцы, привезенные из разных почвенно-климатических зон Ставропольского края, приступают к определению содержания фосфора и калия в растениях.

2. «Питание растений» (Деловая игра «Агрохимик», для ОФО).

Группа студентов делится на две команды и получает домашнее задание: подготовить приветствие команде соперников и агрохимический кроссворд на тему «Питание растений». Студентами выбирается капитан команды.

1. Приветствие команд.

Лучшее приветствие - 10 баллов.

2. Разминка (правильный ответ 5 баллов).

Разность между приходом и расходом элементов питания в почве?

Наука о взаимодействии растений, почвы и удобрений?

Элементы, содержащиеся в растениях в значительных количествах?

Вещество, предназначенное для улучшения питания растений и повышения плодородия почвы?

Минеральное удобрение, действующим веществом которого является микроэлемент?

Основной элемент питания, содержащийся в удобрении?

Результат влияния удобрения на урожай и его качество?

Удобрения, в которых действующим веществом является фосфор?

Удобрения, содержащие органические вещества растительного или животного происхождения?

Определение степени обеспеченности растения элементами питания по их внешнему виду и по данным химического анализа растений?

Количество удобрения, вносимого под с.-х. культуру за один прием?

Важнейшая часть органического вещества почвы?

Обмен веществ между растением и окружающей средой?

Элемент, повышающий холодостойкость и засухоустойчивость растений?

Оптически активное вещество, содержащееся в сахарной свекле?

Реактив, окрашивающий раствор в желтый цвет при определении азота?

Реактив, дающий голубое окрашивание при определении фосфора?

Прибор, на котором определяют содержание калия?

Средняя проба, предназначенная непосредственно для анализа?

В чем измеряется содержание сахара в сахарной свекле?

3. Конкурс капитанов «Ромашка»

Капитаны берут по очереди лепестки ромашки, на которых с обратной стороны написаны вопросы. Первым тянет лепесток тот, кто правильно ответит на вопрос ведущего; в случае отсутствия ответа, берется помощь команды. Вопрос: «Основатель нашей кафедры агрохимии?»

Капитан, ответ которого был правильным, тянет лепесток. Серединка ромашки – Подарочный Бонус (набранные очки увеличиваются на 10 баллов).

Домашнее задание:

Кроссворд по агрохимии на 20 слов (жюри рассматривает результаты по разгадыванию кроссворда, подготовленного командами в качестве домашнего задания). Победителем в этом конкурсе является та команда, которая полностью разгадает кроссворд (50 баллов). 20 баллов присваивается за самый интересный и хорошо оформленный кроссворд.

Эстафета с пробирками «Ловкий лаборант».

Переливание воды из одной пробирки в другую, кто быстрее и качественнее (15 баллов).

Подгруппа - победитель получает пятерки и тайно голосует, кому из студентов присваивается **главный приз** - 15 поощрительных баллов к БРС.

3. Определение нитрификационной способности почвы (исследовательская работа, для ОФО). Для исследовательской работы студенты разбиваются на 2 подгруппы. Получают почвенные образцы, привезенные из разных почвенно-климатических зон Ставропольского края, определяют нитрификационную способность почвы по Кавкову, рассчитывают содержание нитратов в мг/кг. В завершении работы студенты обмениваются мнениями о полученных результатах.

4. Определение содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина (работа в малых группах, для ОФО).

Студенты разбиваются на малые группы по 3 человека. Получают почвенные образцы, привезенные из разных почвенно-климатических зон Ставропольского края, приступают к определению содержания подвижного фосфора по методу Б.П. Мачигина. Строят калибровочный график, количество P_2O_5 в мг/кг почвы определяют по калибровочной кривой. В завершении работы студенты обмениваются мнениями о полученных результатах.

5. Распознавание минеральных удобрений в производственных условиях (викторина, для ОФО).

Студенты разбиваются на команды по 3 человека. Каждая команда получает по пробирке с удобрением. Ориентируясь на цвет, строение, проведя качественные реакции, студенты должны определить, какое удобрение у них в пробирке.

6. Построение систем удобрений в севообороте (для отдельных культур) (круглый стол, для ОФО).

Каждый студент готовит доклад об особенностях питания и удобрения сельскохозяйственной культуры (с.-х. культуру получает у преподавателя). После представленных докладов студенты обсуждают особенности питания и принципы построения систем удобрения под каждую сельскохозяйственную культуру.

Примерные темы докладов для подготовки к круглому столу.

1. Особенности питания и удобрения озимой пшеницы.
2. Особенности питания и удобрения озимого ячменя.
3. Особенности питания и удобрения овса.
4. Особенности питания и удобрения кукурузы.
5. Особенности питания и удобрения просо.
6. Особенности питания и удобрения сорго.
7. Особенности питания и удобрения риса.
8. Особенности питания и удобрения гречихи.
9. Особенности питания и удобрения гороха.
10. Особенности питания и удобрения сои.
11. Особенности питания и удобрения сахарной свеклы.
12. Особенности питания и удобрения картофеля.
13. Особенности питания и удобрения люцерны.
14. Особенности питания и удобрения эспарцета.
15. Особенности питания и удобрения подсолнечника.
16. Особенности питания и удобрения горчицы.
17. Особенности питания и удобрения рапса.
18. Особенности питания и удобрения хлопчатника.
19. Особенности питания и удобрения льна.
20. Особенности питания и удобрения бахчевых культур.

Контрольные вопросы и задания для студентов очной формы обучения

Перечень вопросов и заданий для подготовки к контрольной работе №1 по теме: «Признаки голодания растений»

Теоретические вопросы

1. Значение и задачи почвенной диагностики?
2. Значение и задачи растительной диагностики?
3. Значение и задачи визуальной диагностики?
4. Значение и задачи функциональной диагностики?
5. Как проявляется недостаток азота у растений?
6. Как проявляется избыток азота у растений?
7. Как проявляется недостаток фосфора у растений?
8. Как проявляется избыток фосфора у растений?
9. Как проявляется недостаток калия у растений?
10. Как проявляется избыток калия у растений?
11. Как проявляется недостаток кальция у растений?
12. Как проявляется избыток кальция у растений?
13. Как проявляется недостаток серы у растений?
14. Как проявляется избыток серы у растений?
15. Как проявляется недостаток бора у растений?
16. Как проявляется избыток бора у растений?

17. Как проявляется недостаток меди у растений?
18. Как проявляется избыток меди у растений?
19. Как проявляется недостаток железа у растений?
20. Как проявляется избыток железа у растений?
21. Как проявляется недостаток марганца у растений?
22. Как проявляется избыток марганца у растений?
23. Как проявляется недостаток молибдена у растений?
24. Как проявляется избыток молибдена у растений?
25. Как проявляется недостаток цинка у растений?
26. Как проявляется избыток цинка у растений?

Практико-ориентированные задания

27. Описать методику анализа сока растений по методу Магницкого.
28. Описать методику экспресс- анализа нитратов, фосфатов и калия в растениях по В.В. Церлингу
29. Описать методику проведения функциональной диагностики.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к коллоквиуму №1 по теме: «Питание растений»

Теоретические вопросы

1. Химический состав растений.
2. Основные теории питания растений.
3. Питание растений азотом.
4. Питание растений фосфором.
5. Питание растений калием.
6. Питание растений серой.
7. Питание растений кальцием.
8. Питание растений магнием.
9. Питание растений железом.
10. Роль воды в питании растений.
11. Внутренние и внешние условия питания растений.
12. Требования растений к свету, теплу, воде и другим внешним факторам в процессе питания.
13. Современные теории поглощения элементов питания растениями.
14. Современные представления о механизме поглощения питательных веществ и их усвоения растениями.
15. Вынос питательных веществ с.-х. культурами.
16. Роль микроэлементов в питании растений (В, Мп, Мо, Сu и др.).
17. Периодичность поступления питательных веществ в растение.
18. Понятие об основном (допосевном), припосевном удобрении и подкормках, как приемах регулирования питания растений.

Практико-ориентированные задания

1. Правила отбора растительных проб и подготовка их к анализу.
2. Методика определения гигроскопической влаги в растениях.
2. Методика определения мокрого озоления по Гинзбургу.
4. Методика определения N в растениях (метод определения, приборы и т.д.). Устройство и принцип работы спектрофотометра UNICO 1201.
5. Методика определения P₂O₅ в растениях (метод определения, приборы и т.д.). Устройство и принцип работы спектрофотометра UNICO 1201.
6. Методика определения K₂O в растениях (метод определения, приборы и т.д.). Устройство и принцип работы пламенного фотометра ПФА-378.
7. Методика определения содержания сахарозы в сахарной свекле. Устройство и принцип работы поляриметра полуавтоматического - POLAX-2L.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к коллоквиуму №2 по теме: «Состав и свойства минеральных удобрений».

Теоретические вопросы

1. Состав, свойства и условия применения аммиачной селитры?
2. Состав, свойства и условия применения натриевой селитры?
3. Состав, свойства и условия применения кальциевой селитры?
4. Состав, свойства и условия применения калийной селитры?
5. Состав, свойства и условия применения сульфата аммония?
6. Состав, свойства и условия применения мочевины?
7. Состав, свойства и условия применения суперфосфата порошковидного?
8. Состав, свойства и условия применения суперфосфата гранулированного?
9. Состав, свойства и условия применения суперфосфата гранулированного?
10. Состав, свойства и условия применения хлористого калия?
11. Состав, свойства и условия применения сульфата калия?
12. Состав, свойства и условия применения калийной соли?
13. Состав, свойства и условия применения аммофоса?
14. Состав, свойства и условия применения диаммофоса?
15. Состав, свойства и условия применения нитрофоса?
16. Состав, свойства и условия применения нитрофоски?
17. Состав, свойства и условия применения нитроаммофоса?
18. Состав, свойства и условия применения нитроаммофоски?
19. Состав, свойства и условия применения ЖКУ (жидких комплексных удобрений)?
20. Состав, свойства и условия применения КАС (Карбамидно-аммиачной смеси)?

Практико-ориентированные задания

1. Опишите методику определения труднорастворимых фосфорных удобрений?
2. Опишите методику удобрений, содержащих аммиачную форму азота?
3. Опишите методику распознавания азотных удобрений в производственных условиях?
4. Опишите методику распознавания фосфорных удобрений в производственных условиях?
5. Опишите методику распознавания калийных удобрений в производственных условиях?
6. Опишите методику распознавания комплексных удобрений в производственных условиях?
7. Определите дозу минеральных удобрений расчетно-балансовым способом по методике В.В. Агеева, если урожайность озимой пшеницы 45 ц/га, а содержание в 0-20 см слое чернозема выщелоченного NO_3 28 мг/кг, подвижного фосфора – 30 мг/кг, а обменного калия – 260 мг/кг почвы.
8. Определите дозу минеральных удобрений расчетно-балансовым способом по методике В.В. Агеева, если урожайность подсолнечника 26 ц/га, а содержание в 0-20 см слое чернозема выщелоченного NO_3 28 мг/кг, подвижного фосфора – 30 мг/кг, а обменного калия – 260 мг/кг почвы.
9. Определите дозу минеральных удобрений расчетно-балансовым способом по методике В.В. Агеева, если урожайность озимого ячменя 43 ц/га, а содержание в 0-20 см слое чернозема южного NO_3 - 21 мг/кг, подвижного фосфора – 20 мг/кг, а обменного калия – 275 мг/кг почвы.
10. Определите дозу минеральных удобрений расчетно-балансовым способом по методике В.В. Агеева, если урожайность картофеля 200 ц/га, а содержание в 0-20 см слое чернозема южного NO_3 - 25 мг/кг, подвижного фосфора – 28 мг/кг, а обменного калия – 319 мг/кг почвы.

11. Определите дозу минеральных удобрений расчетно-балансовым способом по методике В.В. Агеева, если урожайность ячменя 51 ц/га, а содержание в 0-20 см слое темно-каштановой почвы NO_3 - 23 мг/кг, подвижного фосфора – 22 мг/кг, а обменного калия – 457 мг/кг почвы.

12. Определите дозу минеральных удобрений расчетно-балансовым способом по методике В.В. Агеева, если урожайность гречихи 30 ц/га, а содержание в 0-20 см слое чернозема типичного NO_3 - 15 мг/кг, подвижного фосфора – 20 мг/кг, а обменного калия – 230 мг/кг почвы.

13. Определите дозу минеральных удобрений расчетно-балансовым способом по методике В.В. Агеева, если урожайность арбуза 190 ц/га, а содержание в 0-20 см слое светло-каштановой почвы NO_3 - 28 мг/кг, подвижного фосфора – 28 мг/кг, а обменного калия – 320 мг/кг почвы.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к коллоквиуму к коллоквиуму №3 по теме: «Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений».

Теоретические вопросы

1. Химическая поглотительная способность почвы и ее значение для применения удобрений.
2. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных почвах. Роль удобрений в повышении плодородия почв.
3. Физико-химическая или обменная поглотительная способность почвы и ее практическое значение для применения удобрений.
4. Содержание азота в почве и динамика его соединений.
5. Содержание, формы соединений калия в почве и их доступность растениям.
6. Гипсование солонцов и солонцеватых почв. Изменения, вызываемые в почве гипсом.
7. Содержание и формы соединений фосфора в почве. Усвоение растениями трудно растворимых фосфатов.
8. Виды кислотности почв и их характеристика.
9. Краткая агрохимическая характеристика основных типов почв и основные направления химизации.
10. Биологическая поглотительная способность почв.
11. Источник поступления и потерь азота из почвы.
12. Химический анализ почв и установление доз удобрений.
13. Значение концентрации раствора, его рН, антагонизма ионов, физиологической уравновешенности в поступлении питательных веществ в растения.
14. Органическое вещество почвы, как источник азотного питания растений (аммонификация, нитрификация).

Практико-ориентированные задания

1. Значение, принцип и ход анализа определения в почве нитратного азота дисульфидно-феноловым методом по Грандваль - Ляжу.
2. Значение, принцип и ход анализа определения нитрификационной способности почвы по Кракову в модификации почвенного института им. В.В. Докучаева.
3. Значение, принцип и ход анализа определения содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера.
4. Значение, принцип и ход анализа определения содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина.
5. Значение, принцип и ход анализа определения содержания обменного калия в почве по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО.
6. Значение, принцип и ход анализа потенциметрического определения рН почвы.
7. Значение, принцип и ход анализа определения суммы поглощенных оснований по Каппену - Гильковицу.
8. Значение, принцип и ход анализа определения гумуса почвы по методу Тюрина в модификации ЦИНАО.

Контрольная работа №2 по теме: «Проблема макро- и микроэлементов в современном земледелии»

Теоретические

1. Что такое аммонификация, нитрификация и денитрификация?
2. Как визуально определить недостаток фосфора в питании растений?
3. Каково значение фосфора в питании растений?
4. Перечислите основные формы фосфора в почве, доступные растениям?
5. Каково значение калия в питании растений?
6. Назовите основные формы калия в почве доступные растениям?

Практико-ориентированные

1. Опишите значение, принцип и ход анализа определения содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера.
2. Опишите значение, принцип и ход анализа определения содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина.
3. Опишите значение, принцип и ход анализа определения содержания обменного калия в почве по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО.
4. Опишите значение, принцип и ход анализа потенциометрического определения рН почвы.
5. Опишите значение, принцип и ход анализа определения суммы поглощенных оснований по Каппену - Гильковицу.

В процессе освоения дисциплины «Агрохимия» студентами, обучающимися **на заочной форме**, в качестве **самостоятельной подготовки**, предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа разработана в 100 вариантах. Вариант назначается студенту по последним двум цифрам зачетной книжки. Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами – заочниками. Контрольная работа включает три теоретических вопроса, одно практико-ориентированное задание, и задачу.

Распределение вариантов контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,36,63, 76,101	2,37, 64,77, 102	3,38,65, 78,103	4,39,66, 79,104	5,40,67, 80,105	6,41,68, 81,106	7,42,69, 82,107	8,43,70, 83,108	9,44,71, 84,109	10,45, 72,85, 110
1	11,46, 73,86, 111	12,47, 74,87, 112	13,48, 75,88, 113	14,49,4, 89,114	15,50,5, 90,115	1,6,51, 91,116	17,52,7, 92,117	18,53,8, 93,118	19,54,9, 94,119	20,55, 10,95, 120
2	21,56, 11,96, 121	22,57, 12,97, 122	23,58, 13,98, 123	24,59, 14,99, 124	25,60, 15,100, 125	26,61, 16,76, 101	27,62, 17,77, 102	28,63, 18,78, 103	29,64, 19,79, 104	30,65, 20,80, 105
3	40,66, 21,81, 106	41,67, 22,82, 107	42,68, 23,83, 108	43,69, 24,84, 109	44,70, 25,85, 110	45,71, 26,86, 111	46,72, 27,87, 112	47,73, 28,88, 113	48,74, 29,89, 114	49,75, 30,90, 115
4	50,3,31, 91,116	51,4,32, 92,117	52,5,33, 93,118	53,6,34, 94,119	54,7,35, 95,120	55,8,36, 96,121	56,9,37, 97,122	57,10, 38,98, 123	58,11, 39,99, 124	59,12, 40,100, 125
5	60,13, 41,76, 101	61,14, 42,77, 102	62,15, 43,78, 103	63,16, 44,79, 104	64,17, 45,80, 105	65,18, 46,81, 106	66,19, 47,82, 107	67,20, 48,83, 108	68,21, 49,84, 109	69,22, 50,85, 110
6	70,23, 51,86, 111	71,24, 52,87, 112	72,25, 53,88, 113	73,26, 54,89, 114	74,27, 55,90, 115	75,28, 56,91, 116	2,29,57, 92,117	3,30,58, 93,118	4,31,59, 94,119	5,32,60, 95,120
7	6,33,61, 96,121	7,34,62, 97,122	8,35,63, 98,123	9,36,64, 99,124	10,37, 65,100, 125	11,38, 66,76, 101	12,39, 67,77, 102	13,40, 68,78, 103	14,41, 69,79, 104	15,42, 70,80, 105

8	16,43, 71,81, 106	17,44, 72,82, 107	18,45, 73,83, 108	19,46, 74,84, 109	20,47, 75,85, 110	21,48,5, 86,111	22,49,6, 87,112	23,50,7, 88,113	24,51,8, 89,114	25,52,9, 90,115
9	26,53, 10,91, 116	27,54, 11,92, 117	28,55, 12,93, 118	29,56, 13,94, 119	30,57, 14,95, 120	31,58, 15,96, 121	32,59, 16,97, 122	33,60, 17,98, 123	34,61, 18,99, 124	35,62, 19,100, 125

Контрольные вопросы и задания

Теоретические вопросы

1. Основные задачи агрономической химии на современном этапе развития сельского хозяйства.
2. Что изучает агрономическая химия? Роль академика Д.Н. Прянишникова в развитии этой науки.
3. Задачи агрохимической службы в повышении эффективности химизации земледелия.
4. Значение органических и минеральных удобрений в воспроизводстве почвенного плодородия и повышении урожайности сельскохозяйственных культур.
5. Значение работ Д.Н. Прянишникова для решения практических вопросов применения удобрений и развития азотно-туковой промышленности.
6. Темпы производства и применения удобрений в России. Изменения в насыщенности удобрениями и урожайности основных сельскохозяйственных культур в вашем хозяйстве за последние годы.
7. Мероприятия по повышению экономической эффективности удобрений.
8. Удобрения как важнейший фактор регулирования круговорота и баланса питательных веществ в земледелии.
9. Роль прогрессивных способов применения удобрений в повышении их агрономической и экономической эффективности.
10. Роль азота и фосфора для растений. В форме каких соединений их поглощают растения?
11. Влияние удобрений на биологический и хозяйственный вынос элементов питания с урожаями сельскохозяйственных культур.
12. Роль основных зольных элементов питания (калия, кальция, магния) для растений. Подсчитайте хозяйственный вынос калия подсолнечником при урожайности 15 ц/га.
13. Как влияет недостаток основных макроэлементов на рост и развитие растений?
14. По содержанию каких веществ оценивают качество основных зерновых и овощных культур? Подсчитайте сбор белка в кг/га при урожайности озимой пшеницы в 30 ц с 1 га.
15. Основные макро- и микроэлементы. Каково их содержание в растениях?
16. Потребность в питательных веществах в разные периоды вегетации у злаковых культур, картофеля, капусты и др.
17. Агрохимическая характеристика черноземов и мероприятия по повышению урожайности сельскохозяйственных культур на этих почвах.
18. Характеристика каштановых почв и сероземов и мероприятия по повышению их плодородия.
19. Влияние удобрений и агротехники возделывания сельскохозяйственных культур на состав почвенного раствора и почвенного воздуха.
20. Состав гумуса и его роль в поддержании и воспроизводстве почвенного плодородия.
21. Агрохимическая характеристика основных подтипов черноземов (выщелоченных, типичных, обыкновенных, южных). Эффективность удобрений на этих почвах.
22. Степень насыщенности основаниями. Как она влияет на реакцию почвы?
23. Влияние реакции среды на растения, микробиологические процессы и эффективность удобрений.
24. Буферная способность почвы. Её значение для роста растений и применения удобрений.

25. Определение нуждаемости почвы в известковании (или гипсовании).
26. Взаимодействие гипса с почвой. Как влияет гипсование на свойства почвы и эффективность удобрений?
27. Нормы гипса в севооборотах различной специализации.
28. Основные химические мелиоранты для гипсования. Требования предъявляемые к ним.
29. Влияние гипсования на мобилизацию питательных веществ почвы.
30. Меры по повышению эффективности гипсования.
31. Природа почвенной щелочности. Причина токсического действия на растение алюминия и марганца.
32. Природа почвенной щелочности на эффективность промышленных удобрений.
33. Роль азота для растений. Эффективность азотных удобрений в различных почвенно-климатических зонах.
34. Превращение азота, поступившего в растение. Значение работ Д.Н. Прянишников по изучению физиологической роли аспарагина и глутамина.
35. Отношение растений к аммиачному и нитратному азоту. Жидкие аммиачные удобрения, их свойства и особенности применения.
36. Динамика поступления и перераспределение азота в растения. Что понимается под «сырым белком»?
37. Влияние условий азотного питания на рост, развитие растений и качество урожая.
38. Превращение азотистых соединений в почве. Значение ингибиторов нитрификации, их применение.
39. Основные пути потерь азота из почвы.
40. Роль биологического азота в улучшении баланса азота в земледелии.
41. Основные группы азотных удобрений. Способы повышения эффективности физиологически кислых удобрений.
42. Аммонийные азотные удобрения. Их свойства, применение, способы повышения эффективности.
43. Круговорот азота в земледелии. Как подсчитать баланс азота в земледелии, каким он должен быть?
44. Нитратные азотные удобрения. Их свойства и применение.
45. Мочевина, ее состав, превращение в почве и особенности использования.
46. Аммиачно-нитратные удобрения. Их свойства и особенности применения.
47. Аммиачные твердые удобрения. Приемы повышения их эффективности.
48. Медленнодействующие азотные удобрения их целесообразного применения.
49. Превращение азота промышленных удобрений в почве. Меры по сокращению потерь азота и усилению эффективности азотных удобрений.
50. Значение ингибиторов нитрификации в повышении эффективности азотных удобрений.
51. Роль азота для растения. Особенности применения азотных удобрений под озимые зерновые культуры.
52. Ассортимент азотных удобрений. Особенности их применения под яровые зерновые культуры.
53. Приемы повышения эффективности аммонийных удобрений. Сроки внесения, способы и нормы внесения под основные культуры.
54. Характер превращения азота минеральных удобрений в почве и использование его растениями.
55. Особенности применения азотных удобрений под бобовые и зерновые культуры.
56. Взаимодействие аммиачных удобрений с почвой и растениями. Меры по повышению эффективности физиологически кислых удобрений.
57. Перспективы и особенности применения КАС (растворов аммиачной селитры и мочевины) в сельском хозяйстве.

58. Взаимодействие аммиачных и нитратных удобрений с растениями. Способы усиления эффективности физически кислых удобрений.
59. Превращение мочевины в почве. Особенности ее применения.
60. Значение фосфора для растений. В виде каких соединений фосфор поступает в растения?
61. Динамика поступления фосфора в растения. Значение припосевного внесения фосфорных удобрений.
62. Вынос фосфора с урожаями с.-х. культур. Какие азотные удобрения усиливают поглощение фосфора? Почему?
63. Формы фосфора в почве, их группировка по доступности растениями.
64. Роль фосфора в жизни растений. Эффективность фосфорных удобрений в различных почвенно-климатических зонах.
65. Источники фосфора для растений. Определение потребности в фосфорных удобрениях.
66. Эффективность фосфорных удобрений в различных почвенно-климатических зонах. Основные месторождения фосфорсодержащих агроруд.
67. Классификация фосфорных удобрений. Фосфоритная мука. Пути повышения ее эффективности.
68. Водорастворимые фосфорные удобрения, их производство, свойства и применение.
69. Динамика поступления фосфора в растения. Полурастворимые фосфорные удобрения, их применение.
70. Определение потребности в фосфорных удобрениях.
71. Содержание и формы фосфора в почве. Определение потребности в фосфорных удобрениях.
72. Значение картограмм по обеспеченности почв фосфором и рН для правильного использования фосфорных удобрений.
73. Простой и двойной суперфосфат, особенности производства, свойства и применения.
74. Фосфоритная мука, ее свойства и особенности применения. Организация известкования и фосфорирования.
75. Взаимодействие водорастворимых фосфорных удобрений с почвой. Влияние способа внесения удобрений на коэффициент использования фосфора растениями.

Практико-ориентированные задания

76. Определение сухого вещества и гигроскопической влаги в растениях.
77. Мокрое озольнение растительной пробы.
78. Определение общего азота в растениях.
79. Определение содержания фосфора в растениях.
80. Определение содержания калия в растениях.
81. Диагностика признаков голодания растений.
82. Определение содержания сахарозы в сахарной свекле поляриметрическим методом.
83. Потенциометрическое определение рН почвы (ГОСТ 26423–85).
84. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212–91).
85. Определение суммы поглощенных оснований по Каппену–Гильковицу (ГОСТ 27821–88).
86. Определение гумуса почвы по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213).
87. Определение содержания в почве тяжёлых металлов атомно-абсорбционным методом.
88. Колориметрическое определение содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера (ГОСТ 26489 – 91).

106. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай подсолнечника 25 ц/га. Почва – чернозем южный среднесуглинистый										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
25	Р -25	К- 372	N-5,0	Р-3,0	К-15,5	Р-0,60	К-0,99	N-70	Р-40	К-70

107. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай кукурузы на силос 250 ц/га. Почва – чернозем обыкновенный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
250	P -20	K- 325	N-0,3	P-0,1	K-0,5	P-0,50	K-0,95	N-70	P-40	K-70

108. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай озимой пшеницы 60 ц/га. Почва – чернозем обыкновенный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
60	P -22	K- 255	N-3,5	P-1,0	K-2,0	P-0,54	K-0,81	N-70	P-40	K-70

109. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай озимой пшеницы 75 ц/га. Почва – чернозем выщелоченный мощный малогумусный тяжелосуглинистый										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
75	P -24	K- 351	N-3,5	P-1,0	K-2,0	P-0,58	K-0,99	N-70	P-40	K-70

110. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай гороха 27 ц/га. Почва – чернозем южный среднесуглинистый										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
27	P -20	K- 275	N-4,6	P-1,6	K-2,0	P-0,50	K-0,85	N-70	P-40	K-70

111. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай озимого рапса 40 ц/га. Почва – чернозем обыкновенный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
40	P -22	K- 255	N-4,5	P-2,1	K-3,0	P-0,54	K-0,81	N-70	P-40	K-70

112. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай гречиха 30 ц/га. Почва – чернозем типичный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
30	P -25	K- 280	N-4,4	P-3,1	K-4,4	P-0,60	K-0,86	N-70	P-40	K-70

113. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай льна масличного 25 ц/га. Почва – темно-каштановые										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
25	P -21	K- 410	N-10,0	P-4,5	K-12,5	P-0,52	K-0,99	N-70	P-40	K-70

114. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай озимой ржи 45 ц/га. Почва – черноземы выщелоченный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
45	P -27	K- 377	N-3,0	P-1,0	K-1,8	P-0,64	K-0,99	N-70	P-40	K-70

115. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай овса 32 ц/га. Почва – чернозем южный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	32	P -28	K- 319	N-3,3	P-1,4	K-2,0	P-0,66	K-0,94	N-70	P-40

116. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай кукурузы 65 ц/га. Почва – чернозем обыкновенный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	65	P -14	K- 346	N-3,0	P-1,0	K-2,0	P-0,38	K-0,99	N-70	P-40

117. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай арбуза 100 ц/га. Почва – чернозем выщелоченный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	100	P -27	K- 377	N-0,18	P-0,7	K-0,3	P-0,64	K-0,99	N-70	P-40

118. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай картофеля 200 ц/га. Почва – чернозем южный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	200	P -28	K- 319	N-0,40	P-0,2	K-0,6	P-0,66	K-0,93	N-70	P-40

119. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай картофеля 300 ц/га. Почва – чернозем выщелоченный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	300	P -27	K- 377	N-0,40	P-0,2	K-0,6	P-0,64	K-0,99	N-70	P-40

120. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай капусты 220 ц/га. Почва – чернозем южный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	220	P -23	K- 330	N-0,6	P-0,3	K-0,8	P-0,56	K-0,96	N-70	P-40

121. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай томата 300 ц/га. Почва – чернозем выщелоченный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	300	P -29	K- 370	N-0,3	P-0,2	K-0,6	P-0,68	K-0,99	N-70	P-40

122. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай тыквы 200 ц/га. Почва – чернозем южный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	P -20	K- 275	N-0,1	P-0,1	K-0,2	P-0,50	K-0,85	N-70	P-40	K-70

123. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай сои 30 ц/га. Почва – чернозем обыкновенный										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	P -20	K- 325	N-4,9	P-1,6	K-1,8	P-0,50	K-0,95	N-70	P-40	K-70

124. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай озимой пшеницы 60 ц/га. Почва – темно-каштановая										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	P -17	K- 377	N-3,5	P-1,0	K-2,0	P-0,44	K-0,99	N-70	P-40	K-70

125. Рассчитайте нормы удобрений под планируемый урожай арбуза 190 ц/га. Почва – светло-каштановая										
Планируемая урожайность, ц/га	содержание в почве, мг/кг почвы		вынос элементов питания 1 ц основной продукции, кг			коэффициент использования из почвы, кг		коэффициент использования из удобрений		
	P -28	K- 425	N-0,18	P-0,7	K-0,3	P-0,66	K-0,99	N-70	P-40	K-70

Контрольная работа, выполненная в рамках дисциплины **по всем темам**, включает 5 вариантов, состоящих из четырех теоретических вопросов и одного практико-ориентированного задания.

Вопросы для подготовки к контрольной работе

Теоретические вопросы

1. Предмет и методы агрономической химии.
2. Краткий исторический обзор развития агрономической химии. Отечественные и зарубежные исследователи в питании растений и применении удобрений.
3. Роль академика Д.Н. Прянишникова и его школы в развитии агрохимии.
4. Химизация земледелия и применения минеральных и органических удобрений в Российской Федерации и Ставропольском крае. Состояние и перспективы.
5. Агрохимическая служба РФ и ее роль в мониторинге показателей плодородия почв.
6. Значение внешних факторов питания (свет, тепло концентрация раствора, рН и другие) для поступления питательных веществ в растение.
7. Питание растений. Внутренние и внешние условия питания.
8. Периодичность питания и приемы регулирования питания растений.
9. Роль воды в питании растений.
10. Питание растений Ca, Mg, S, Fe.
11. Вегетационный опыт и его значение. Методы диагностики питания растений.
12. Методы агрохимических исследований (вегетационный, полевой и производственный опыт). Построение схем полевых опытов.
13. Современные теории поглощения и представление о механизме поступления и усвоения питательных веществ растениями.
14. Химический состав растений как свидетельство их минерального питания.
15. Эволюция основных теорий питания растений. Типы питания.

16. Физическая поглотительная способность почвы, ее влияние на поведение элементов питания.
17. Химическая поглотительная способность почвы, ее значение в превращении питательных веществ.
18. Физико-химическая или обменная поглотительная способность почвы и ее влияние на превращение элементов питания.
19. Биологическая поглотительная способность почвы и ее роль в превращении элементов питания.
20. Механическая поглотительная способность почвы, ее влияние на поведение элементов питания.
21. Влияние органических и минеральных удобрений на агрохимические свойства почвы.
22. Состав почвы. Роль органической и минеральной части почвы в питании растений.
23. Плодородие почвы, его виды. Пути повышения эффективного плодородия почвы.
24. Эффективность гипсования солонцов и солонцеватых почв. Изменения, вызываемые в почве гипсом. Материалы, применяемые для гипсования.
25. Баланс азота, фосфора и калия в земледелии Юга России.
26. Правила отбора почвенных проб.
27. Краткая агрохимическая характеристика основных типов почв Юга России. Основные направления химизации.
28. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных типах почв Юга России.
29. Агрохимическая характеристика основных подтипов черноземов.
30. Агрохимическая характеристика каштановых почв.
31. Питание растений азотом. Особенности питания N-NO₃, N-NH₄.
32. Содержание азота в почве и динамика его соединений.
33. Источники поступления и потерь азота из почвы.
34. Превращение азота в растениях и внутренние условия его регулирующие (амминирование, переаминирование, дезаминирование, образование амидов).
35. Содержание азота в почвах. Источники поступления и потерь азота в почве. Баланс азота в земледелии.
36. Содержание и формы фосфора в почве. Питание растений фосфором.
37. Баланс азота, фосфора и калия в земледелии Юга России.
38. Содержание и формы калия в почве. Питание растений калием.
39. Сернокислый аммоний – эффективность и условия применения.
40. Аммиачная селитра - эффективность и условия применения.
41. Мочевина - эффективность и условия применения.
42. Натриевая селитра - эффективность и условия применения.
43. Калийная селитра - эффективность и условия применения.
44. Кальциевая селитра - эффективность и условия применения.
45. Сырые калийные удобрения (сильвинит, калимагнезия) – эффективность и условия применения. Распознавание калийных удобрений в производственных условиях.
46. Хлористый аммоний – эффективность и условия применения.
47. Сернокислый калий – эффективность и условия применения.
48. Хлористый калий – эффективность и условия применения.
49. Бактериальные удобрения (нитрагин, азотобактерин, фосфоробактерин и др.) – эффективность и условия применения.
50. Карбамид-аммиачная селитра (КАС) – эффективность и условия применения.
51. Преципитат – эффективность и условия применения.
52. Калийная соль – эффективность и условия применения.
53. Простой суперфосфат – эффективность и условия применения.
54. Концентрированный суперфосфат – эффективность и условия применения.

55. Тукосмеси, их состав и свойства. Значение тукосмешения.
56. Жидкий аммиак и аммиачная вода – эффективность и условия применения.
57. Классификация удобрений.
58. Фосфоритная мука – эффективность и условия применения.
59. Изучение свойств удобрений. Распознавание минеральных удобрений в производственных условиях. Признаки удобрений и качественные реакции при определении их свойств.
60. Комплексные удобрения. Их агрохимическая и агроэкологическая характеристика.
61. Основные микроудобрения - свойства и условия эффективного применения. Баланс микроэлементов в земледелии Юга России.
62. Роль микроэлементов (В, Мо, Мп, Сu и др.) в питании растений.
63. Жидкие комплексные удобрения – получение, состав, свойства и применение.
64. Нитрофосы, нитрофоски – эффективность и условия применения.
65. Диаммофос – эффективность и условия применения.
66. Нитроаммофос, нитроаммофоска – эффективность и условия применения.
67. Аммофос – эффективность и условия применения.
68. Проблемы применения органических и минеральных удобрений в современных условиях.
69. Органическое вещество почвы как источник питательных веществ для растений (аммонификация, нитрификация, денитрификация).
70. Значение органических удобрений, пути увеличения накопления и улучшения использования, влияние их на показатели почвенного плодородия.
71. Способы хранения навоза и изменения, происходящие в нем при хранении.
72. Зеленые удобрения - значение, подбор растений. Применение зеленых удобрений и их эффективность в различных почвенно-климатических условиях.
73. Птичий помет – состав, свойства, хранение, применение.
74. Навоз подстилочный, полужидкий, жидкий - состав, свойства, хранение и применение.
75. Навозная жижа - состав, свойства, хранение, применение.
76. Действие и последствие навоза на урожайность сельскохозяйственных культур.
77. Пути потерь азота из органических удобрений и способы их уменьшения.
78. Солома - как органическое удобрение, состав, условия применения.
79. Виды навоза по степени разложения и их характеристика. Доступность питательных веществ навоза растениям.
80. Компосты как средство увеличения производства и улучшения качества органически удобрений.
81. Торф – состав и условия применения.
82. Городской мусор – состав и условия применения.
83. Сапропель – состав и условия применения.
84. Сочетание органических и минеральных удобрений применений при применении их под полевые культуры.
85. Эффективность органических и минеральных удобрений в условиях Юга России.
86. Способы расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемую урожайность в зависимости от показателей почвенного плодородия.
87. Определение способа и технологии внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры.
88. Способы внесения удобрения под сельскохозяйственные культуры в зависимости от систем обработки почвы, технологии их возделывания.
89. Некорневое питание растений и внекорневые подкормки.
90. Основные принципы построения системы удобрений в севообороте.
91. Обоснование способов, доз и сроков внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры.

92. Хранение и подготовка минеральных удобрений к внесению. Техника безопасности.
93. Определение норм удобрений под сельскохозяйственные культуры (на основе полевых опытов, картограмм, балансово-расчетные методы).
94. Дозы удобрений в зависимости от способов удобрения и биологических особенностей культур.
95. Способы (допосевное, припосевное, послепосевное) и приемы (локальное, вразброс, запасное) внесения удобрений.
96. Способы внесения удобрений, их назначение в питании растений.
97. Роль удобрений в повышении урожайности и изменении качества продукции растениеводства.
98. Вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами, коэффициенты выноса и их использование на практике.
99. Особенности питания и удобрения озимой пшеницы.
100. Особенности питания и удобрения ячменя.

Практико-ориентированные

1. Определение сухого вещества и гигроскопической влаги в растениях.
2. Мокрое озоление растительной пробы.
3. Определение общего азота в растениях.
4. Определение содержания фосфора в растениях.
5. Определение содержания калия в растениях.
6. Диагностика признаков голодания растений.
7. Определение содержания сахарозы в сахарной свекле поляриметрическим методом.
8. Потенциометрическое определение pH почвы (ГОСТ 26423–85).
9. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИ-НАО (ГОСТ 26212–91).
10. Определение суммы поглощенных оснований по Каппену–Гильковицу (ГОСТ 27821–88).
11. Определение гумуса почвы по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213).
12. Определение содержания в почве тяжелых металлов атомно-абсорбционным методом.
13. Колориметрическое определение содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера (ГОСТ 26489 – 91).
14. Что такое нитрификационная способность. Определение нитратов в почве с помощью ионоселективного электрода (ГОСТ 26951–86).
15. Определение содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205 – 91).
16. Определение содержания обменного калия в почве в 1 %-ной углеаммонийной вытяжке с завершением на пламенном фотометре по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИ-НАО (ГОСТ 26205 – 91).
17. Качественное распознавание калийных удобрений в производственных условиях.
18. Качественное распознавание фосфорных удобрений в производственных условиях.
19. Качественное распознавание азотных удобрений в производственных условиях.
20. Рассчитать вынос азота озимой пшеницей при полученной урожайности 57 ц/га?
21. Рассчитать вынос фосфора горохом при полученной урожайности 25 ц/га?
22. Рассчитать вынос калия соей при полученной урожайности 23 ц/га?
23. Рассчитать вынос азота подсолнечником при полученной урожайности 25 ц/га?
24. Рассчитать вынос фосфора сахарной свеклой при полученной урожайности 650 ц/га?
25. Рассчитать вынос калия ячменем при полученной урожайности 46 ц/га?

Примерный вариант задания

1. Предмет и методы агрономической химии.
2. Способы хранения навоза и изменения, происходящие в нем при хранении.
3. Основные микроудобрения - свойства и условия эффективного применения.
4. Преципитат – эффективность и условия применения.
5. Рассчитать вынос калия соей при полученной урожайности 23 ц/га?

Тематика рефератов (для студентов ОФО и ЗФО)

1. Плодородие почвы, его виды. Пути повышения эффективного плодородия.
2. Потенциальное и эффективное плодородие почв. Основные приемы повышения эффективного плодородия почв.
3. Составные части почвы и их роль в питании растений.
4. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв.
5. Реакция почвенного раствора. Виды кислотности. Роль разных видов кислотности почв в питании растений.
6. Что такое буферность и какова ее роль в питании растений и применении удобрений.
7. Агрофизические, биологические и агрохимические показатели плодородия.
8. Дайте определение нитрификационной способности почвы.
9. Источники поступления и потерь азота из почвы. Усвоение растениями аммиачного и нитратного азота.
10. Круговорот азота в природе. Мероприятия по улучшению азотного баланса в земледелии.
11. От каких факторов зависит скорость нитрификации?
12. Содержание и формы фосфора в почве.
13. Содержание и формы калия в почве.
14. Как определить удобрения, содержащие аммиак?
15. Микроудобрения, их характеристика, особенности применения
16. Основные микроудобрения – свойства и условия эффективного применения.
17. Понятие о комплексных удобрениях. Их экономическое и агротехническое значение.

Вопросы и задания для подготовки к зачету (4 семестр)

Теоретические вопросы

1. Что называют разовой пробой, общей пробой, средней пробой?
2. Что представляет собой лабораторная проба?
3. Как подготовить растительную пробу к анализу?
4. Как произвести отбор средней аналитической пробы?
5. От каких факторов зависит количество золы в растениях?
6. Какие элементы можно определить в золе, полученной данным путём?
7. Почему получаемая зола называется сырой?
8. С какой целью озоляют исследуемый материал?
9. Химический состав растений?
10. Какие светофильтры используются при определении азота?
11. Какова роль азота в питании растений?
12. Признаки азотного голодания?
13. В каких формах поступает в растения азот?
14. Роль фосфора в питании растений?
15. В каких пределах колеблется содержание фосфора в растениях?
16. Содержание и формы разных по доступности фосфорных соединений?
17. Роль калия в питании растений?
18. В каких пределах колеблется содержание сахарозы в сахарной свекле?
19. Принцип метода определения сахарозы?
20. Объясните принцип работы сахариметра?

21. Химический состав растений.
22. Основные теории питания растений.
23. Питание растений азотом.
24. Питание растений фосфором.
25. Питание растений калием.
26. Питание растений серой.
27. Питание растений кальцием.
28. Питание растений магнием.
29. Питание растений железом.
30. Роль воды в питании растений.
31. Внутренние и внешние условия питания растений.
32. Требования растений к свету, теплу, воде и другим внешним факторам в процессе питания.
33. Современные теории поглощения элементов питания растениями.
34. Современные представления о механизме поглощения питательных веществ и их усвоения растениями.
35. Вынос питательных веществ с.-х. культурами.
36. Роль микроэлементов в питании растений (В, Мп, Мо, Сu и др.).
37. Периодичность поступления питательных веществ в растение.
38. Понятие об основном (допосевном), припосевном удобрении и подкормках, как приемах регулирования питания растений.

Практико-ориентированные задания

1. Описать, на чём основан принцип метода мокрого озоления?
2. Значение, принцип метода и ход работы определения содержания калия в растениях?
3. Описать методику определения влаги (метод определения, приборы и т.д.).
4. Описать методику отбора средней растительной пробы.
5. Описать методику определения сухого вещества в растениях (метод определения, приборы и т.д.).
6. Описать методику определения N в растениях (метод определения, приборы и т.д.).
Устройство прибора спектрофотометра UNICO 1201.
7. Описать методику определения P₂O₅ в растениях (метод определения, приборы и т.д.).
Устройство прибора спектрофотометра UNICO 1201.
8. Описать методику определения K₂O в растениях (метод определения, приборы и т.д.).
Устройство прибора пламенного фотометра ПФА-378.
9. Описать методику определения сахара в сахарной свекле (метод определения, приборы и т.д.).
Устройство поляриметра POLAX-2L.

Примерная тематика курсовых проектов

Курсовой проект: «Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте хозяйства» должна быть выполнена по данным конкретного сельскохозяйственного предприятия, например:

1. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте хозяйства ООО «Романовское» Шпаковского района Ставропольского края.
2. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте ЗАО «Левокумское» Левокумского района Ставропольского края.
3. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте ООО ПК «Дон» Грачевского района Ставропольского края.
4. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте хозяйства ООО «Романовское» Шпаковского района Ставропольского края.
5. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте №3 ООО ОПХ «Луч» Благодарненского района Ставропольского края.

6. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте колхоза «Родина» Новоселицкого района Ставропольского края.
7. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте НП «Рассвет» Прохладненского района Ставропольского края.
8. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте СПК «Ленина» Туркменского района Ставропольского края.
9. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте СПК колхозе «Русичи» Благодарненского района Ставропольского края.
10. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте КФХ «Алена» Петровского района Ставропольского края.
11. Проектирование системы удобрения сельскохозяйственных культур в севообороте СПК колхоза «Родина» Красногвардейского района Ставропольского края.

В курсовом проекте по дисциплине «Агрохимия» студент должен показать знание теоретических положений и умение использовать их для решения практических задач: разработать и обосновать комплекс мероприятий по расширенному воспроизводству почвенного плодородия и выбрать оптимальные приемы, формы, дозы минеральных удобрений под с.-х. культуры. Курсовой проект выполняется для одного севооборота конкретного хозяйства согласно индивидуального задания, выданного преподавателем на основании данных, представленных обучающимся по указанному в теме предприятию.

Предлагается следующий план написания курсового проекта:

Введение.

1. *Общие сведения о хозяйстве.*
2. *Агрохимическое обоснование применения удобрений и средств мелиорации.*
3. *Расчет накопления, хранения и применения органических удобрений*
4. *Система применения удобрений в севообороте*
5. *Определение годовой потребности в удобрениях*

Список использованной литературы

Защита курсового проекта проводится на заседании кафедры, время доклада – не более 5 минут. Критерии оценки курсового проекта описаны в разделе «Состав балльно-рейтинговой оценки студентов».

Вопросы и задания для подготовки к экзамену (5 семестр)

Теоретические

1. Предмет и методы агрономической химии.
2. Краткий исторический обзор развития агрономической химии. Отечественные и зарубежные исследователи в питании растений и применении удобрений.
3. Роль академика Д.Н. Прянишникова и его школы в развитии агрохимии.
4. Химизация земледелия и применения минеральных и органических удобрений в Российской Федерации и Ставропольском крае. Состояние и перспективы.
5. Агрохимическая служба РФ и ее роль в мониторинге показателей плодородия почв.
6. Значение внешних факторов питания (свет, тепло концентрация раствора, рН и другие) для поступления питательных веществ в растение.
7. Питание растений. Внутренние и внешние условия питания.
8. Периодичность питания и приемы регулирования питания растений.
9. Роль воды в питании растений.
10. Питание растений Ca, Mg, S, Fe.
11. Вегетационный опыт и его значение. Методы диагностики питания растений.
12. Методы агрохимических исследований (вегетационный, полевой и производственный опыт). Построение схем полевых опытов.

13. Современные теории поглощения и представление о механизме поступления и усвоения питательных веществ растениями.
14. Химический состав растений как свидетельство их минерального питания.
15. Эволюция основных теорий питания растений. Типы питания.
16. Физическая поглотительная способность почвы, ее влияние на поведение элементов питания.
17. Химическая поглотительная способность почвы, ее значение в превращении питательных веществ.
18. Физико-химическая или обменная поглотительная способность почвы и ее влияние на превращение элементов питания.
19. Биологическая поглотительная способность почвы и ее роль в превращении элементов питания.
20. Механическая поглотительная способность почвы, ее влияние на поведение элементов питания.
21. Влияние органических и минеральных удобрений на агрохимические свойства почвы.
22. Состав почвы. Роль органической и минеральной части почвы в питании растений.
23. Плодородие почвы, его виды. Пути повышения эффективного плодородия почвы.
24. Эффективность гипсования солонцов и солонцеватых почв. Изменения, вызываемые в почве гипсом. Материалы, применяемые для гипсования.
25. Баланс азота, фосфора и калия в земледелии Юга России.
26. Правила отбора почвенных проб.
27. Краткая агрохимическая характеристика основных типов почв Юга России. Основные направления химизации.
28. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных типах почв Юга России.
29. Агрохимическая характеристика основных подтипов черноземов.
30. Агрохимическая характеристика каштановых почв.
31. Питание растений азотом. Особенности питания $N-NO_3$, $N-NH_4$.
32. Содержание азота в почве и динамика его соединений.
33. Источники поступления и потерь азота из почвы.
34. Превращение азота в растениях и внутренние условия его регулирующие (амминирование, переамминирование, дезамминирование, образование амидов).
35. Содержание азота в почвах. Источники поступления и потерь азота в почве. Баланс азота в земледелии.
36. Содержание и формы фосфора в почве. Питание растений фосфором.
37. Баланс азота, фосфора и калия в земледелии Юга России.
38. Содержание и формы калия в почве. Питание растений калием.
39. Сернокислый аммоний – эффективность и условия применения.
40. Аммиачная селитра - эффективность и условия применения.
41. Мочевина - эффективность и условия применения.
42. Натриевая селитра - эффективность и условия применения.
43. Калийная селитра - эффективность и условия применения.
44. Кальциевая селитра - эффективность и условия применения.
45. Сырые калийные удобрения (сильвинит, калимагнезия) – эффективность и условия применения. Распознавание калийных удобрений в производственных условиях.
46. Хлористый аммоний – эффективность и условия применения.
47. Сернокислый калий – эффективность и условия применения.
48. Хлористый калий – эффективность и условия применения.
49. Бактериальные удобрения (нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин и др.) – эффективность и условия применения.
50. Карбамид-аммиачная селитра (КАС) – эффективность и условия применения.

51. Преципитат – эффективность и условия применения.
52. Калийная соль – эффективность и условия применения.
53. Простой суперфосфат – эффективность и условия применения.
54. Концентрированный суперфосфат – эффективность и условия применения.
55. Тукосмеси, их состав и свойства. Значение тукосмешения.
56. Жидкий аммиак и аммиачная вода – эффективность и условия применения.
57. Классификация удобрений.
58. Фосфоритная мука – эффективность и условия применения.
59. Изучение свойств удобрений. Распознавание минеральных удобрений в производственных условиях. Признаки удобрений и качественные реакции при определении их свойств.
60. Комплексные удобрения. Их агрохимическая и агроэкологическая характеристика.
61. Основные микроудобрения - свойства и условия эффективного применения. Баланс микроэлементов в земледелии Юга России.
62. Роль микроэлементов (В, Мо, Мп, Си и др.) в питании растений.
63. Жидкие комплексные удобрения – получение, состав, свойства и применение.
64. Нитрофосы, нитрофоски – эффективность и условия применения.
65. Диаммофос – эффективность и условия применения.
66. Нитроаммофос, нитроаммофоска – эффективность и условия применения.
67. Аммофос – эффективность и условия применения.
68. Проблемы применения органических и минеральных удобрений в современных условиях.
69. Органическое вещество почвы как источник питательных веществ для растений (аммонификация, нитрификация, денитрификация).
70. Значение органических удобрений, пути увеличения накопления и улучшения использования, влияние их на показатели почвенного плодородия.
71. Способы хранения навоза и изменения, происходящие в нем при хранении.
72. Зеленые удобрения - значение, подбор растений. Применение зеленых удобрений и их эффективность в различных почвенно-климатических условиях.
73. Птичий помет – состав, свойства, хранение, применение.
74. Навоз подстилочный, полужидкий, жидкий - состав, свойства, хранение и применение.
75. Навозная жижа - состав, свойства, хранение, применение.
76. Действие и последствие навоза на урожайность сельскохозяйственных культур.
77. Пути потерь азота из органических удобрений и способы их уменьшения.
78. Солома - как органическое удобрение, состав, условия применения.
79. Виды навоза по степени разложения и их характеристика. Доступность питательных веществ навоза растениям.
80. Компосты как средство увеличения производства и улучшения качества органически удобрений.
81. Торф – состав и условия применения.
82. Городской мусор – состав и условия применения.
83. Сапропель – состав и условия применения.
84. Сочетание органических и минеральных удобрений применений при применении их под полевые культуры.
85. Эффективность органических и минеральных удобрений в условиях Юга России.
86. Способы расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемую урожайность в зависимости от показателей почвенного плодородия.
87. Определение способа и технологии внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры.
88. Способы внесения удобрения под сельскохозяйственные культуры в зависимости от систем обработки почвы, технологии их возделывания.

89. Некорневое питание растений и внекорневые подкормки.
90. Основные принципы построения системы удобрений в севообороте.
91. Обоснование способов, доз и сроков внесения удобрений под сельскохозяйственные культуры.
92. Хранение и подготовка минеральных удобрений к внесению. Техника безопасности.
93. Определение норм удобрений под сельскохозяйственные культуры (на основе полевых опытов, картограмм, балансово-расчетные методы).
94. Дозы удобрений в зависимости от способов удобрения и биологических особенностей культур.
95. Способы (допосевное, припосевное, послепосевное) и приемы (локальное, вразброс, запасное) внесения удобрений.
96. Способы внесения удобрений, их назначение в питании растений.
97. Роль удобрений в повышении урожайности и изменении качества продукции растениеводства.
98. Вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами, коэффициенты выноса и их использование на практике.
99. Особенности питания и удобрения озимой пшеницы.
100. Особенности питания и удобрения ячменя.
101. Особенности питания и удобрения гороха.
102. Особенности питания и удобрения однолетних и многолетних трав.
103. Особенности питания и удобрения кукурузы.
104. Особенности питания и удобрения сахарной свеклы.
105. Особенности питания и удобрения картофеля.
106. Особенности питания и удобрения подсолнечника.
107. Особенности применения удобрений на орошаемых землях.
108. Особенности применения удобрений на эродированных землях.

Практико-ориентированные задания

1. Определение сухого вещества и гигроскопической влаги в растениях.
2. Мокрое озоление растительной пробы.
3. Определение общего азота в растениях.
4. Определение содержания фосфора в растениях.
5. Определение содержания калия в растениях.
6. Диагностика признаков голодания растений.
7. Определение содержания сахарозы в сахарной свекле поляриметрическим методом.
8. Потенциометрическое определение pH почвы (ГОСТ 26423–85).
9. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИ-НАО (ГОСТ 26212–91).
10. Определение суммы поглощенных оснований по Каппену–Гильковицу (ГОСТ 27821-88).
11. Определение гумуса почвы по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213).
12. Определение содержания в почве тяжелых металлов атомно-абсорбционным методом.
13. Колориметрическое определение содержания аммонийного азота с помощью реактива Несслера (ГОСТ 26489 – 91).
14. Что такое нитрификационная способность. Определение нитратов в почве с помощью ионоселективного электрода (ГОСТ 26951–86).
15. Определение содержания подвижного фосфора в карбонатных почвах по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205 – 91).

16. Определение содержания обменного калия в почве в 1 %-ной углеаммонийной вытяжке с завершением на пламенном фотометре по методу Б.П. Мачигина в модификации ЦИ-НАО (ГОСТ 26205 – 91).

17. Качественное распознавание калийных удобрений в производственных условиях.

18. Качественное распознавание фосфорных удобрений в производственных условиях.

19. Качественное распознавание азотных удобрений в производственных условиях.

20. Рассчитать норму азотных удобрений по формуле Агеева В.В. при планируемой урожайности озимой пшеницы 57 ц/га.

21. Рассчитать норму фосфорных удобрений по формуле Агеева В.В. при планируемой урожайности гороха 25 ц/га.

22. Рассчитать норму калийных удобрений по формуле Агеева В.В. при планируемой урожайности сои 23 ц/га.

23. Рассчитать вынос азота озимой пшеницей при полученной урожайности 57 ц/га?

24. Рассчитать вынос фосфора горохом при полученной урожайности 25 ц/га?

25. Рассчитать вынос калия соей при полученной урожайности 23 ц/га?

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Агрохимия», который размещен в электронной форме в личном кабинете Есаулко А.Н. на сайте СтГАУ.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Агрохимия

основная литература:

1. Габибов М. А. Агрохимия : учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура/Габибов М. А., Виноградов Д. В., Бышов Н. В., Фадькин Г. Н.. - Рязань:РГАТУ, 2020. - 404 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/164063>. - Издательство Лань.

2. Глухих М. А. Агрохимия : Учебное пособие; ВО - Бакалавриат/Глухих М. А.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 120 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/193260>. - Издательство Лань.

3. Кидин Виктор Васильевич Агрохимия : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева. - Москва:ООО ""Научно-издательский центр ИНФРА-М"", 2019. - 351 с. URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1009265>.

4. Ягодин Б. А. Агрохимия : учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И.. - Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 584 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176891>. - Издательство Лань.

дополнительная литература:

1. Агеев, В. В. Агрохимия (Южно-Российский аспект) : учебник для студентов вузов по агроном. специальностям. Т. 1 : Питание растений. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений / под ред. В.В. Агеева.- Ставрополь: СтГАУ, 2005.- 488 с.

2. Агеев, В. В. Агрохимия (Южно-Российский аспект) : учебник для студентов вузов по агроном. специальностям. Т. 2 : Удобрения. Системы удобрения. Экология / под ред. В. В. Агеева. - Ставрополь : СтГАУ, 2006. - 480 с. : ил. - (Гр. МСХ РФ).

3. Минеев, В. Г. Агрохимия : учебник для вузов по направлению 510700 "Почвоведение" и специальности 013000 "Почвоведение". - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ; КолосС, 2004. - 720 с. : ил. - (Классический университетский учебник. Гр.).

4. Муравин, Э. А. Агрохимия : учебник для бакалавров по направлению ""Агрономия""/Э. А. Муравин, Л. В. Ромодина, В. А. Литвинский. - Москва:Академия, 2014. - 304 с.

5. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур на юге России : учеб. пособие для студентов вузов агроном. специальностей/под ред. В. В. Агеева. - Ставрополь:ГСХА, 1999. - 113 с.

6. Семендяева Н. В. Методы исследования почв и почвенного покрова : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Семендяева Н. В., Мармулев А. Н., Добротворская Н. И.. - Новосибирск:НГАУ, 2011. - 202 с.

7. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Термины и определения в агрохимии [электронный полный текст] : учеб. пособие для подготовки бакалавров по направлениям 110400 «Агрономия», 110110 «Агрохимия и агропочвоведение» / Ю.И. Гречишкина, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, О. Ю. Лобанкова, А. А. Беловолова, Л. С. Горбатко, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 689 КБ.

8. Ягодин Б. А. Агрохимия : учебник; ВО - Магистратура, Бакалавриат/Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И.. - Санкт-Петербург:Лань, 2016. - 584 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

9. Есаулко, А.Н. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учеб. пособие для студентов вузов по агроном. специальностям / А. Н. Есаулко [и др.] ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2020. - 172 с.

10. Есаулко, А. Н. Лабораторный практикум по агрохимии : пособие для студентов вузов по направлению 35.03.04 «Агрономия», профиль «Агрономия», «Защита растений», «Плодоовощеводство» и 35.04.04 «Агрономия» (магистр)/А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин,

В. Г. Сычев, Ю. И. Гречишкина, О. Ю. Лобанкова, А. А. Беловолова, М. С. Сигида, С. А. Коростылёв, Е. В. Голосной, Н. В. Громова, А. В. Воскобойников, Е. А. Саленко, А. Ю. Ожередова ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 2,20 МБ

11. Гречишкина, Ю. И. Термины и определения в агрохимии : учеб. пособие для подготовки бакалавров по направлениям 110400 «Агрономия», 110110 «Агрохимия и агропочвоведение»/Ю. И. Гречишкина, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, О. Ю. Лобанкова, А. А. Беловолова, Л. С. Горбатко, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2012. - 689 КБ

12. Гречишкина, Ю. И. Учебное пособие по агрохимии (для лабораторно-практических занятий) : учеб. пособие для студентов по специальности 110201.65 ""Агрономия""/Ю. И. Гречишкина, А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, В. И. Радченко, О. Ю. Лобанкова, Л. С. Горбатко, Р. Н. Муссов, С. А. Коростылев ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2010. - 76 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины «Агрохимия».

1. <http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-rochvennogo-plodorodiya> – Российский аграрный портал.

2. <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> – база данных СКОПУС.

3. http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&preferencesSaved= – база данных Web of Science.

4. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - база данных РИНЦ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников, ответы на вопросы для самоконтроля и другие задания, представленные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины раздела, ответить на вопросы, указанные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов, ответить на вопросы для самоконтроля. Такой метод дает возможность самостоятельно проверить готовность к практическому занятию, рейтингу или экзамену.

3. Практические занятия, проводимые в различных интерактивных формах (дискуссии, обсуждение в группах) дают возможность непосредственно понять алгоритм применения теоретических знаний, излагаемых в учебниках и на лекциях. Поэтому студент должен активно участвовать в выполнении всех видов практических работ.

4. Следует иметь в виду, что все разделы и темы дисциплины являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Так, принимая решения относительно комплекса агрохимических мероприятий, необходимо опираться на данные, полученные в ходе агрохимического обследования почв. Как и в любой другой науке, нельзя приступать к изучению последующих разделов, не усвоив предыдущих.

5. Для изучения дисциплины необходимо использовать различные источники: учебники, учебные и учебно-методические пособия, монографии, сборники научных статей, публикаций, справочную литературу, раскрывающую категориально понятийный аппарат, интернет-сайты и тематические порталы. Подробный перечень рекомендуемых источников представлен в последнем разделе данных методических указаний.

При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел

учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует решить задачи или проанализировать примеры их практического применения на опыте зарубежных и российских предприятий, закрепляя тем самым проработанный теоретический материал.

УМК дисциплины включает в себя следующие материалы: краткий конспект лекций; иллюстративный материал к лекциям; вопросы к зачету и экзамену; методические указания для самостоятельной работы студентов, перечень контрольных вопросов для самоподготовки, методические указания по выполнению курсового проекта, рабочую программу дисциплины и должны использоваться студентами в ходе изучения дисциплины и подготовке к практическим занятиям.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office.

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium»

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

информационно справочные системы:, ЭБС «Лань», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон InvotoneGM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м ²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа	Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200.,

		<p>Иономер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	<p><i>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур</i></p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест. Комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., рН-метр/иономер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.</p>

3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	<i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м²)</i>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	<i>2. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</i>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размолва почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размолва растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций <i>1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</i>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размолва почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размолва растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>

	<p>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур</p>	<p>Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., рН-метр/иономер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.</p>
5	<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, рН-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размол почвенных образцов "Пульверизетте 2", мельница для размол растительных образцов A11basic., муфельная печь СНОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Иономер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	<p>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур</p>	<p>Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., рН-метр/иономер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.</p>

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана по профилю подготовки «Защита растений».

Авторы

А.Н. Есаулко, д. с- х. наук, профессор

А.С. Котова, ассистент

Рецензенты

О.И. Власова, д. с.-х. наук, доцент

Е.Б. Дрёпа, к. с- х. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» рассмотрена на заседании кафедры агрохимии и физиологии растений протокол № 14 от «04» 05 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия».

Зав. кафедрой
агрохимии и физиологии
растений

Е.В. Голосной, к. с.-х. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов, протокол № 6 от «11» 05 2022 г. и ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.03.04 «Агрономия».

Руководитель ОП

Ю.А. Безгина, к. с- х. наук, доцент

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.22 Агрохимия

по подготовке бакалавра программы академического бакалавриата
по направлению подготовки

35.03.04
шифр

Агрономия

Наименование направления подготовки/специальности

Защита растений

Профиль/магистерская программа/специализация

Форма обучения – очная.

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ, 216 час.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: **Очная форма обучения:** лекции – 38 ч, лабораторные занятия – 52 ч, практические (лабораторные) занятия – 0 ч., самостоятельная работа – 90 ч., контроль – 36 ч.

Цель изучения дисциплины

Подготовка специалистов агрономического профиля в области питания растений и применения удобрений с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей сельскохозяйственных культур, уровня культуры земледелия и рационального использования средств повышения плодородия почвы.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.22 Агрохимия является дисциплиной базовой части. Изучение дисциплины осуществляется для студентов очной формы обучения – в 4,5 семестрах.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур (ОПК-4.1)

- Обосновывает элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории (ОПК-4.2)

Профессиональные компетенции (ПК):

– Определяет оптимальные виды, рассчитывает нормы и дозы минеральных удобрений, способы их внесения с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений в зависимости от почвенно-климатических условий и требований экологической безопасности (ПК-5.1);

– Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве (ПК -5.2);

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины

Знания:

- проведения агрохимического исследования (ОПК-4.1).
- систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур (ОПК-4.2);

- Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества) (12.017 В/01.6 Зн.17);
- Приемы, способы и сроки внесения удобрений (12.017 В/01.6 Зн.18);
- Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития (12.017 В/01.6 Зн.19);
- Методы расчета доз удобрений (12.017 В/01.6 Зн.16).

Умения:

- Использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней (ОПК-4.1).
- Обосновать элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур (ОПК-4.2);
- Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов (12.017 В/01.6 У.8);
- Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий (12.017 В/01.6 У.9);
- Составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности (12.017 В/01.6 У.10).

Навыки:

- использования материалов почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней (ОПК-4.1).
- обосновывать элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур (ОПК-4.2);
- Разработка экологически обоснованной 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 (12.017 В/01.6 ТД.6);
- Исходя из потребности, составлять заявки на приобретение удобрений.

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)

Раздел 1. Агрохимия, как наука-предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия.

Тема 1. Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия.

Раздел 2. Проблемы питания растений и методы его регулирования.

Тема 1. Химический состав растений, внутренние и внешние факторы питания.

Тема 2. Современные представления о механизме поступления питательных веществ и усвоение их растениями

Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

Тема 1. Питание растений в связи со свойствами почвы и применением удобрений.

Тема 2. Плодородие почвы, виды и пути его регулирования.

Раздел 4. Проблема макро и микроэлементов в современном земледелии.

Тема 1. Проблемы азота в современном земледелии.

Тема 2. Проблемы фосфора и калия в современном земледелии.

Тема 3. Проблемы Ca, Mg, S, Fe в современном земледелии.

Тема 4. Проблемы микроэлементов (B, Cu, Zn, Co, Mo, Mn) в современном земледелии.

Раздел 5. Свойства и технология применения минеральных и органических удобрений.

Тема 1. Классификация удобрений. Азотные, фосфорные и калийные удобрения.

Тема 2. Комплексные удобрения. Микроудобрения.

Тема 3. Органические удобрения.

Раздел 6. Система удобрений в севообороте и отдельных культур.

Тема 1. Основные принципы построения системы удобрений в севообороте.

Тема 2. Особенности питания и удобрения зерновых и зернобобовых культур.

Тема 3. Особенности питания и удобрения технических и кормовых культур.

Тема 4. Экологические проблемы в агрохимии при хранении и применении удобрений.

Форма контроля

Очная форма обучения: 4 семестр – зачет, 5 семестр - курсовой проект, экзамен;

Авторы:

А. Н. Есаулко, доктор с.-х. наук, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений

А.С. Котова, ассистент кафедры агрохимии и физиологии растений