

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.26 Агрохимия**

**35.03.05 Садоводство**

Плодоводство, овощеводство и виноградарство

бакалавр

очная

# 1. 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 и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p><b>знает</b> проведение агрохимического исследования</p>
		<p><b>умеет</b> использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней</p>
		<p><b>владеет навыками</b> использованием материалов почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней</p>
<p>ПК-5 Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений</p>	<p>ПК-5.1 Определяет оптимальные виды, рассчитывает нормы и дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность плодовых, овощных культур и винограда с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий</p>	<p><b>знает</b> Виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества); Приемы, способы и сроки внесения удобрений; Динамика потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития.</p>
		<p><b>умеет</b> Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов; Выбирать оптимальные виды удобрений для сельскохозяйственных культур с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий.</p>
		<p><b>владеет навыками</b> Разработкой 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.</p>

		<p><b>знает</b> Методы расчета доз удобрений.</p>
		<p><b>умеет</b> Составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности</p>
		<p><b>владеет навыками</b> Основными принципами проектирования системы удобрения с.-х. культур, расчета норм удобрений и определения их потребности в хозяйстве.</p>

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Со-стояние и перспективы химизации земледелия			
1.1.	Агрохимия, как наука – предмет и методы. История становления и развития агрохимии. Состояние и перспективы химизации земледелия	4	ОПК-4.1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
2.	2 раздел. Проблемы питания растений и методы его регулирования			
2.1.	Химический состав растений, внутренние и внешние факторы питания	4	ОПК-4.1	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
2.2.	Современные представления о механизме поступления питательных веществ и усвоение их растениями	4	ОПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.	3 раздел. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений			
3.1.	Питание растений в связи со свойствами почвы и применением удобрений	4	ПК-5.1	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
4.	4 раздел. Проблема макро- и микроэлементов в современном земледелии			
4.1.	Проблемы азота в современном земледелии	4	ПК-5.1, ПК-5.2	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
4.2.	Проблемы Ca, Mg, S, Fe в современном земледелии	4	ПК-5.1, ПК-5.2	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
4.3.	Зачет	4	ОПК-4.1, ПК-5.1, ПК-5.2	

	Промежуточная аттестация			За
5.	5 раздел. Свойства и технология применения минеральных и органических удобрений			
5.1.	Классификация удобрений. Азотные, фосфорные и калийные удобрения	5	ПК-5.1, ПК-5.2	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
6.	6 раздел. Система удобрения в севообороте и отдельных культур			
6.1.	Основные принципы построения системы удобрений в севообороте.	5	ПК-5.1, ПК-5.2	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум
	Промежуточная аттестация			Эк

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
<b>Для оценки знаний</b>			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
<b>Для оценки умений</b>			
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
<b>Для оценки навыков</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4	Курсовые работы (проектов)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.	Перечень тем курсовых работ (проектов)
5	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

**4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Агрохимия"**

*Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости*

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. 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.

4. «Проблема макро- и микроэлементов в современной 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, поглощительной 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, приемы, 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 эрозийных 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 Мещерякова». (Изучить методику мок-рого озоления. Ознакомиться с устройством и принципом работы спектрофотометра UNICO-1201).

Лабораторная работа «Определение содержания азота в растениях по Гинзбург в модификации Мещерякова 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 тяжелых металлов атомно-абсорбционным методом» (Изучить методы определения содержания в почве микроэлементов и тяжелых металлов. Ознакомиться с устройством и принципом работы спектрометра атомно-абсорбционного - NOVAA 315 BV. Определить атомно-абсорбционным методом в почве микроэлементы и тяжелые металлы).

Задания для занятий в интерактивной форме для студентов очной и заочной форм 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,

ЗФО). 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, ЗФО).

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, ЗФО).

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 оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

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, pH 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<sub>3</sub>, N-NH<sub>4</sub>.
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, 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, 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 органических 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 рН почвы (ГОСТ 26423–85).
9. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО (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 тяжёлых 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 ЦИНАО (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?

*Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)*

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.

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.