


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.10.2024 09:58:55  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра почвоведения и агрохимии

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой

 Н.В. Абрамов

«31» мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Агрохимия

для направления подготовки *35.03.05. Садоводство*

образовательная программа

*Декоративное садоводство, газоноведение и флористика*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения: очная

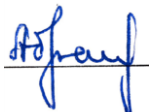
Тюмень, 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство», утвержденный Министерством образования и науки РФ «1» августа 2017 г., приказ № 737.
- 2) Учебный план основной образовательной программы «Декоративное садоводство, газоноведение и флористика» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «31» мая 2024 г. Протокол № 14.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии от «31» мая 2024 г. Протокол № 9.

Заведующий кафедрой



Н.В. Абрамов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «31» мая 2024 г. Протокол № 8.

Председатель МК АТИ:

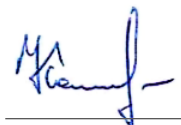


Т.В. Симакова

**Разработчики:**

Абрамов Н.В., профессор кафедры почвоведения и агрохимии, д.с.-х.н.  
Котченко С.Г., директор ФГБУ ГЦАС «Тюменский»

Директор института:



М.А. Коноплин

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

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	Способен разрабатывать системы обработки почвы и удобрений, технологии подготовки посадочного (посевного) материала, технологии посадки (посева) объектов декоративного садоводства	ИД-2ПК-6 Выбирать виды удобрений, сроки и способы их внесения с учётом биологических особенностей растений и их фактического состояния	<p><b>Знать:</b> особенности питания различных видов древесно-кустарниковой, цветочно-декоративной растительности и газонных трав виды удобрений, их характеристику, технологии подготовки и использования</p> <p><b>Уметь:</b> определять дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под древесно-кустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы выбирать оптимальные виды удобрений под древесно-кустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы с учётом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий определять сроки и способы внесения удобрений под древеснокустарниковую, цветочнодекоративную растительности и газонные травы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки системы применения удобрений под древесно-кустарниковую, цветочнодекоративную растительность и</p>

			газонные травы с учётом свойств почвы и биологических особенностей растений
--	--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: химия, ботаника, физиология растений.

Агрехимия является предшествующей дисциплиной для дисциплин: земледелие, овощеводство, растениеводство, кормопроизводство.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре по очной форме обучения.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единиц).

Вид учебной работы	Форма обучения
	очная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>
<i>В том числе:</i>	-
Лекционного типа	32
Семинарского типа	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60</b>
<i>В том числе:</i>	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30
Самостоятельное изучение тем	8
Реферат	22
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b> часов зачетных единиц	<b>108</b> <b>3</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела

1.	Введение	<p>Значение химизации земледелия в ускорении научно-технического прогресса и интенсификации сельскохозяйственного производства в России и других странах. Состояние и перспективы производства и применения минеральных удобрений, химических мелиорантов, накопления и использования местных удобрений в России и других странах. Цель и задачи агрохимического обслуживания сельского хозяйства в РФ. Значение минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, улучшении качества продукции и плодородия почвы. Зависимость действия удобрений от конкретных почвенно-климатических условий и осуществление комплекса агрономических мероприятий – системы обработки почвы, введения интенсивных сортов, борьбы с вредителями, болезнями и сорняками, рациональных севооборотов, орошения, мелиорации и механизации. Предмет, методы, цели и задачи агрохимии, взаимосвязи ее с другими агрономическими и биологическими науками. Значение химии, физики и математики для дальнейшего развития</p>
		<p>агрохимии. Агрохимия – научная основа химизации земледелия. Организация и развитие агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства в РФ.</p> <p>Исторический обзор развития агрохимии в РФ. Роль зарубежных (Ж.-Б. Буссенго, Ю.Либих, Г. Гельригель и др.) и российских ученых (Д.И. Менделеев, А.Н.Энгельгардт, К.А. Тимирязев, К.К. Гедройц и др.) в развитии учения о питании растений и применении удобрений. Роль академика Д.Н. Прянишникова как основоположника российской агрохимии. Физиолого-биохимическое направление, созданное академиком Д.Н. Прянишниковым, как основа развития российской агрохимии. Достижения современной агрохимии и передовой практики в России и за рубежом.</p>

2.	Химический состав почвы и питание растений	<p>Состав почвы. Роль газовой, жидкой и твердой части почвы в питании растений и трансформации удобрений. Минеральная и органическая часть почвы как источники элементов питания. Содержание элементов питания растений в различных фракциях минеральной части почвы.</p> <p>Химические соединения почвы, содержащие элементы питания растений. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия. Содержание питательных элементов и их доступность растениям в различных почвах. Потенциальное и актуальное плодородие почвы, группировка почв по уровню актуального плодородия. Химические и биологические процессы в почве и их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного актуального плодородия почвы.</p> <p>Виды поглощательной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. Значение коллоидной фракции почвы в процессах взаимодействия почвы с удобрениями и растениями.</p> <p>Состав и строение почвенного поглощения комплекса, роль в питании растений, превращение удобрений. Основные закономерности взаимодействия удобрений, мелиорантов и растений с почвенным поглощающим комплексом. Обменное и необменное поглощение почвой катионов. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах. Обменное поглощение анионов.</p> <p>Реакция почв, ее роль в питании растений и применении удобрений и мелиорантов. Виды кислотности почвы (актуальная, обменная, гидролитическая). Степень насыщенности почв основаниями. Буферная способность почвы. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ, Пути трансформации азотных, фосфорных, калийных и других соединений в почвах и доступность их растениям. Роль агрохимического анализа почв для оценки обеспеченности растений элементами питания, определения и корректировки их потребности доз удобрений.</p>
3.	Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	<p>Баланс кальция и магния в земледелии и пути его регулирования в России и других странах.</p> <p>Отношение различных сельскохозяйственных растений и микро- организмов к реакции почвы. Значение кальция и магния для питания растений. Многостороннее действие извести на почву. Нейтрализация кислотности. Устранение токсического действия алюминия и марганца. Коагуляция почвенных коллоидов и улучшение агрохимических и</p>

		<p>агрофизических свойств почвы, Влияние извести на разложение органического вещества и мобилизацию питательных элементов почвы. Влияние известкования на доступность макро- и мик-роэлементов растениям.</p> <p>Определение необходимости известкования и дозы извести в зависимости от кислотности и гранулометрического состава почвы, содержания гумуса, вида растений и состава культур в севообороте.</p> <p>Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву. Виды известковых удобрений (твердые и мягкие известковые породы). Использование отходов промышленности для известкования почв. Агротехнические требования к известковым удобрениям. Нормативы оценки качества известкования.</p> <p>Длительность действия извести. Мелиоративное, поддерживающее и опережающее известкование кислых почв. Эффективность известкования почв в различных севооборотах. Особенности известкования в севооборотах со льном и картофелем.</p> <p>Значение известкования кислых почв при длительном применении физиологически кислых минеральных удобрений. Экономическая эффективность известкования.</p> <p>Способы и приемы повышения эффективности известкования. Химическая мелиорация солонцов — основное условие повышения плодородия почв со щелочной реакцией. Гипсование как мера улучшения солонцов. Изменения, вызываемые в почве гипсом. Эффективность гипсования. Основные материалы, применяемые для гипсования почв. Дозы, сроки и способы внесения гипса. Другие способы, используемые для мелиорации солонцовых почв. Удобрение гипсом бобовых трав. Приемы повышения эффективности гипсования.</p>
--	--	--

4.	Минеральные удобрения	<p>Понятие об удобрениях. Виды и формы удобрений. Действующее вещество и дозы удобрений. Понятие о сроках и способах внесения.</p> <p>Классификация удобрений. Удобрения местные и промышленные, минеральные и органические, простые и комплексные, прямого и косвенного действия.</p> <p><u>Азотные удобрения</u></p> <p>Значение проблемы азота в земледелии в свете учения Д.Н. Пря- нишникова.</p> <p>Роль азота в растениях. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом.</p> <p>Содержание азота в почве и динамика его соединений.</p> <p>Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации.</p> <p>Круговорот и баланс азота в природе. Баланс азота в земледелии. Фиксация азота атмосферы. Значение бобовых растений в обогащении почвы азотом и получении продукции с высоким содержанием белка. Классификация азотных удобрений. Основные формы азотных, удобрений, их производство, состав, свойства и применение. Амми- ачная селитра. Сернокислый аммоний. Сульфат аммония-натрия, хлорид аммония. Жидкий аммиак, аммиачная вода и аммиакаты. Натриевая и кальциевая селитры. Мочевина, карбамидаммиачная селитра (КАС). Медленнодействующие</p>
----	-----------------------	--



		<p>азотные удобрения.</p> <p>Влияние азотных удобрений на реакцию почвенного раствора. Использование растениями азота удобрений и его превращения в почве.</p> <p>Потери азота удобрений из почвы. Применение ингибиторов нитрификации для предотвращения потерь азота.</p> <p>Эффективность различных форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, вида растений и способа внесения удобрений.</p> <p>Дозы, способы и сроки внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.</p> <p>Влияние азотных удобрений на урожай различных культур и его качество. Значение поздних подкормок азотом для улучшения качества зерна пшеницы и других культур. Пути повышения эффективности азотных удобрений.</p> <p><u>Фосфорные удобрения</u></p> <p>Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора для растений. Внешние признаки фосфорного голодания у растений. Поступление фосфатов в растения и вынос фосфора урожаем. Содержание и формы соединений фосфора в почвах. Круговорот фосфора в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. Сырье для производства фосфорных удобрений.</p> <p>Месторождение апатитов и фосфоритов в России и других странах. Фосфориты и апатиты как сырье для фосфатной промышленности. Способы получения, состав и свойства фосфорных удобрений. Суперфосфат простой и двойной, гранулированный и порошковидный. Преципитат. Суперфос. Томасшлак, термофосфаты, фосфатшлак, обесфторенный фосфат. Полифосфаты. Использование отходов промышленности, содержащих фосфор. Фосфоритная мука и условия эффективного ее применения. Значение работ российских ученых по этому вопросу. Пути повышения эффективности фосфоритной муки.</p> <p>Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Поглощение фосфатов почвами с различной реакцией среды.</p> <p>Последствие фосфорных удобрений.</p> <p>Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.</p> <p>Применение фосфорных удобрений в запас. Локальное внесение - наиболее эффективный способ использования суперфосфата.</p> <p>Значение фосфорных удобрений в повышении урожая отдельных сельскохозяйственных культур и улучшении его качества в различных почвенно-климатических зонах России.</p> <p><u>Калийные удобрения</u></p> <p>Роль калия в жизни растений. Содержание калия в урожае отдельных сельскохозяйственных культур. Внешние признаки калийного голодания у растений. Содержание и формы калия в почвах. Круговорот калия в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве.</p>
--	--	---

		<p>Месторождения калийных солей в России и других странах. Сырые калийные соли: сильвинит, карналлит, каинит, полигалит, лангбейнит и др. Классификация калийных удобрений, их состав, свойства и применение. Хлористый калий - основное калийное удобрение. Способы получения хлористого калия из сильвинита и улучшение его</p>
--	--	---

		<p>физических свойств. 40%-ная калийная соль. Сернокислый калий. Кали-магнезия, калимаг, калий-электролит, цементная пыль. Зола как удобрение.</p> <p>Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Значение содержащихся в калийных удобрениях хлоридов, сульфатов, натрия и магния для различных растений. Применение калийных удобрений в зависимости от биологических особенностей растений и почвенно-климатических условий. Влияние органических удобрений, известкования и других условий на эффективность применения калийных удобрений. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений под различные культуры. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах России.</p> <p><b>Микроудобрения</b></p> <p>Значение микроэлементов для растений. Содержание отдельных микроэлементов в растениях. Содержание и формы микроэлементов в почвах.</p> <p>Функции отдельных микроэлементов (бор, медь, марганец, молибден, цинк, кобальт) в растениях.</p> <p>Удобрения, содержащие бор, марганец, медь, молибден, цинк и другие микроэлементы. Полимикродобрения. Роль микродобрений в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны. Дозы, сроки и способы применения микродобрений в связи с почвенно-климатическими условиями и биологическими особенностями культур. Приемы повышения эффективного применения микродобрений,</p> <p><b>Комплексные удобрения</b></p> <p>Понятие о комплексных удобрениях (сложные, комбинированные и смешанные). Агрономическое и экономическое значение комплексных удобрений. Способы получения, состав, свойства и применение комплексных удобрений. Аммофос и диаммофос, аммонизированный суперфосфат, калийная селитра, полифосфаты аммония, азофос, азофоски, нитрофос и нитрофоски, нитроаммофос и нитроаммофоска, карбоаммофосы, полифосфаты калия и аммония, фосфаты мочевины. Борный, молибденизированный суперфосфаты, магнийаммонийфосфат. Жидкие и суспензированные удобрения. Перспективы применения комплексных удобрений в России.</p> <p>Тукосмеси, их состав и свойства, значение и условия тукосмешения.</p>
--	--	---

5.	Органические удобрения	<p><u>Навоз</u></p> <p>Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве.</p> <p>Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии. Д.Н. Прянишников о роли навоза в связи с ростом производства минеральных удобрений. Значение навоза как источника пополнения почвы органическим веществом для поддержания и увеличения содержания гумуса, повышения эффективности минеральных удобрений.</p> <p>Оплата навоза прибавками урожаев сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны.</p>
----	------------------------	---

		<p>Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений.</p> <p>Разновидности навоза - подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части. Химический состав и качество навоза различных животных.</p> <p><u>Подстилочный навоз.</u> Виды подстилки, ее значение, состав и применение. Способы хранения навоза.</p> <p>Процессы, происходящие при хранении навоза, и их оценка. Степень разложения навоза. Хранение навоза в навозохранилище и в поле. Штабелевание как необходимый прием правильного хранения навоза. Значение жиесборников. Приемы повышения качества и удоб- рительная ценность подстилочного навоза. Способы снижения потерь азота при хранении навоза. Продолжительность действия навоза.</p> <p><u>Бесподстилочный навоз.</u> Состав, свойства и применение, Приго- товление, хранение и использование жидкого и полужидкого навоза. Особенности его применения. Сравнительное действие и последствие подстилочного и бес- подстилочного навоза на урожай сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях. Сочетание и совмес- тное применение навоза и минеральных удобрений. Сравнительная оценка степени использования растениями питательных веществ из навоза и минеральных удобрений.</p> <p>Способы определения количества подстилочного навоза. Расчет количества бесподстилочного навоза. Дозы, глубина заделки и спо- собы внесения навоза под различные культуры в связи с почвенно- климатическими условиями. Механизация работ при подготовке на- воза, транспортировке и внесению в почву.</p> <p>Значение навоза в защищенном грунте. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение. Помет птиц, его состав, хранение и применение. Использование соломы на удобрение. Солома</p> <p>Торф и органические удобрения на его основе</p> <p>Запасы торфа в России, Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика и ботанический состав. Степень разложения торфа. Зольность, кислотность, влагоемкость и поглощательная способность торфа. Содержание питательных элементов в торфах.</p> <p>Заготовка и использование торфа на подстилку и удобрение. Торфяной навоз, его удобрительная ценность.</p> <p>Условия эффективного использования торфа на удобрение. Тео- ретическое обоснование компостирования. Значение микробиологи- ческих процессов в превращении питательных веществ компоста в доступные для растений соединения.</p> <p>Торфонавозные компосты. Послойное и очаговое компостирование. Торфожижевые и другие виды компостов. Значение соотношения компонентов в компостах для развития микробиологических процессов.</p> <p>Торфоминеральные компосты. Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы (при повышенной кислотности торфов) и других компонентов. Химический</p>
--	--	---

		состав различных компостов. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из компостов. Использование городских, промышленных и
--	--	---

		<p>сельскохозяйственных отходов на удобрения путем их компостирования и техника их приготовления. Роль компостов в защищенном грунте. Сапропели и их использование.</p> <p>Зеленое удобрение</p> <p>Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими питательными элементами. Формы использования зеленого удобрения. Значение зеленого удобрения для малоплодородных песчаных почв. Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты). Приемы выращивания и использования отдельных сидератов. Люпины. Сераделла. Донники. Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение. Удобрение сидератов. Применение бактериальных препаратов (нитрагина, ризоторфина и др.) при выращивании сидератов и других бобовых. Разложение зеленого удобрения в почве. Применение зеленого удобрения в России и эффективность его в зависимости от почвенно-климатических условий. Зеленое удобрение в районах орошения, Влияние зеленого удобрения на урожай различных культур и свойства почвы.</p>
6.	Технологии хранения и применения удобрений	<p>Технологические свойства удобрений. Технология хранения твердых и жидких минеральных и органических удобрений в различных климатических зонах страны. Типы складских помещений и навозохранилищ. Приемы снижения потерь и качества удобрений при их транспортировке, хранении и внесении. Подготовка удобрений к внесению.</p> <p>Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов и гипса.</p> <p>Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении удобрений.</p>
7	Экологические аспекты применения удобрений	<p>Содержание токсичных веществ, приводящих к загрязнению окружающей среды в минеральных, органических удобрениях и мелиорантах. Предельно допустимые количества (ПДК) элементов и соединений растениях, почве, воде, содержащихся в минеральных, органических удобрениях и мелиорантах. Экологические аспекты химизации земледелия. Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации – основа устранения строительного последствия на почву, растения, человека и животных.</p>

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
	1	2	3	4	5
1.	Введение	2	-	8	10

2.	Химический состав почвы и питание растений	5	2	8	15
3.	Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	5	4	10	19
4.	Минеральные удобрения	5	2	8	15
5.	Органические удобрения	5	2	8	15
6.	Технологии хранения и применения удобрений	5	4	10	19
7.	Экологические аспекты применения удобрений	5	2	8	15
	Зачет	-	-	-	-
	Итого:	32	16	60	108

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость
			(час)
			очное
1	2	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории. Подготовка почвенных и растительных образцов к анализу, отбор проб для анализа.	2
2		Определение содержания в почве основных элементов питания растений (азот, фосфор, калий) и потребности в удобрениях.	2
3	3	Агрохимический анализ почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Определение степени кислотности почв. Виды кислотности и емкость поглощения почв.	2
4		Определение нуждаемости почв в известковании, целесообразности фосфорирования.	2
5	4	Минеральные удобрения. Распознавание минеральных удобрений (азотных, фосфорных, калийных, комплексных) по качественным реакциям. Анализ известковых удобрений.	2
6		Расчет норм минеральных удобрений по выносу питательных веществ планируемыми урожаями.	2
7	5	Органические удобрения. Оценка качества органических удобрений по результатам химического анализа.	2
8	7	Определение содержания нитратов в растениях и питьевой воде	2
Итого:			16



#### 4.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	собеседование
Самостоятельное изучение тем	8	собеседование
Реферат	22	собеседование
всего часов:	60	

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Янчевская Т.Г. Оптимизация минерального питания растений [Электронный ресурс] / Т.Г. Янчевская. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2014. — 459 с. — 978-985-08-1768-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29587.html>
2. Учебное пособие по экологической агрохимии [Электронный ресурс] / О.Ю. Лобанкова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014. — 173 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47373.html>
3. Елешев Р.Е. Агрохимия [Электронный ресурс]: учебник / Р.Е. Елешев, А.М. Балгабаев, Р.Х. Рамазанова. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Альманах, 2016. — 320 с. — 978-601-241-307-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69253.html>

#### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

##### Раздел 3 «Минеральные удобрения» тема «Техника внесения минеральных удобрений»

1. Сельскохозяйственные машины для основного внесения минеральных удобрений.
2. Сельскохозяйственные машины и орудия для предпосевного внесения минеральных удобрений.
3. Сельскохозяйственные машины и орудия для внесения минеральных удобрений при посеве и посадке.
4. Сельскохозяйственные машины и орудия для подкормки растений удобрениями. **Раздел 4 «Органические удобрения» тема «Техника для внесения органических удобрений»**
  1. Сельскохозяйственная техника для внесения твердых органических удобрения.
  2. Сельскохозяйственная техника для внесения жидких органических удобрений.
  3. Сельскохозяйственные машины и орудия при использовании в качестве органических удобрений соломы и сидератов.

#### 5.4. Темы рефератов:

1. Особенности питания и удобрения яблони
2. Особенности питания и удобрения смородины серебристой
3. Особенности питания и удобрения розы флорибунда

4. Особенности питания и удобрения чайной розы
  5. Особенности питания и удобрения дерена белого
  6. Особенности питания и удобрения гортензии метельчатой
  7. Особенности питания и удобрения капусты декоративной
  8. Особенности питания и удобрения цветочных растений
  9. Особенности питания и удобрения груши
  10. Особенности питания и удобрения боярышника обыкновенного
  11. Особенности питания и удобрения винограда
  12. Особенности питания и удобрения кизильника
  13. Особенности питания и удобрения рябины обыкновенной
  14. Особенности питания и удобрения крыжовника
- 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**
- 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций**

<i>Код компетенции</i>	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
------------------------	----------------------------------	---	----------------------------------

<b>ПК-6</b>	<p style="text-align: center;">ИД-2ПК-6</p> <p style="text-align: center;">Выбирать виды удобрений, сроки и способы их внесения с учётом биологических особенностей растений и их фактического состояния</p>	<p><b>Знать:</b> особенности питания различных видов древесно-кустарниковой, цветочно-декоративной растительности и газонных трав</p> <p>виды удобрений, их характеристику, технологии подготовки и использования</p> <p><b>Уметь:</b> определять дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под древеснокустарниковую, цветочнодекоративную растительность и газонные травы</p> <p>выбирать оптимальные виды удобрений под древесно-кустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы с учётом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий</p> <p>определять сроки и способы внесения удобрений под древеснокустарниковую, цветочнодекоративную растительности и газонные травы</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки системы применения удобрений под древесно-кустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы с учётом свойств почвы и биологических особенностей растений</p>	<p>Тест Экзаменационный билет</p>
-------------	--	--	---------------------------------------

## 6.2 Шкалы оценивания

### Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
--------	----------

зачтено	Обучающийся знает методы расчёта доз минеральных удобрений, виды удобрений и их характеристику, умеет рассчитывать дозы удобрений и выбирать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учётом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий, владеет навыками разработки системы применения удобрений на запланированный урожай и сохранение (повышение) плодородия почвы
не зачтено	Обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний методов расчёта доз минеральных удобрений, видов удобрений и их характеристик, умений рассчитывать дозы удобрений и выбирать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учётом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий, владения навыками разработки системы применения удобрений на запланированный урожай и сохранение (повышение) плодородия почвы

#### **Шкала оценивания тестирования на зачете**

<b>% выполнения задания</b>	<b>Результат</b>
51 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

#### **6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:**

Указаны в приложении 1.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины** а) основная литература

Романов, Г.Г. Агрохимия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Романов, Г.Я. Елькина, А.А.

Юдин, Н.Т. Чеботарев. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 148 с. - ISBN 978-5-8114-6524-8. -

Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159493>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. б)

дополнительная литература

Агрохимия: учебник / М. А. Габибов, Д. В. Виноградов, Н. В. Бышов, Г. Н. Фадькин. — Рязань: РГАТУ, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-904308-66-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164063>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** - Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.mcx.ru>

-Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения: Режим доступа: <http://soil.msu.ru/>; геолого-почвенный факультет Режим доступа: <http://www.geol.msu.ru/obsh/about.htm>

-Почвенный институт им. В.В. Докучаева: Режим доступа: <http://www.esoil.ru/>

-ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии: Режим доступа: <http://vniizem.ru/>

-Центральный музей им В.В. Докучаева: Режим доступа: <http://музей-почвоведения.рф/> - Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра почвоведения и экологии почв: Режим доступа: <http://soil.spbu.ru/>

-Агроэкологический атлас России и сопредельных стран. Режим доступа <http://www.agroatlas.ru/> периодические издания

Аграрная наука. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Нива Поволжья. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Бюллетень почвенного института им. В.В.Докучаева. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>; Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

- 1.Лихамова Л.М. Агрохимия / Л.М. Лихамова, Н.В. Михальская/ Омск, 2010. - 144 с.
- 2.Ермохин Ю.И. Агрохимический тренажер / Ю.И. Ермохин, Н.В.Абрамов / Тюмень, 2009. - 120 с.

### **10. Перечень информационных технологий-не требуется 11.**

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория №7-309.

Специализированная учебная лаборатория №7-321. Приборы:

- Весы электронные ВЛ-120;
- Однолучевой сканирующий УФ-ВИД спектрометр UV-2800;
- Атомно-абсорбционный спектрометр ContrAA;
- Весы электронные DX 1200;
- Сушильный шкаф ШС-90-01 СПУ;
- Анализатор жидкости Эксперт-001 3(0.1);
- Электрод сравнения ЭСр-10101-3.5(К80.4);
- Электрод «ЭЛИТ-021-10»; -Электрод ЭСК-10603/7(К80.7).

### **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных

устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра почвоведения и агрохимии

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Агрохимия**

для направления подготовки

35.03.05 *Садоводство*

Образовательная программа

*Декоративное садоводство, газоноведение и флористика*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: профессор Абрамов Н.В.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 9 от «31» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой



Н.В. Абрамов

Тюмень, 2024

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие  
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
АГРОХИМИЯ**

**1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного зачёта)**

ПК-6 Способен разрабатывать системы обработки почвы и удобрений, технологии подготовки посадочного (посевного) материала, технологии посадки (посева) объектов декоративного садоводства

Компетенция	Вопросы
<p>ПК-6 Способен разрабатывать системы обработки почвы и удобрений, технологии подготовки посадочного (посевного) материала, технологии посадки (посева) объектов декоративного садоводства</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды почвенной кислотности</li> <li>2. Виды органических удобрений и их краткая характеристика.</li> <li>3. Навозная жижа. Особенности ее использования.</li> <li>4. Характеристика торфов.</li> <li>5. Смешанные удобрения. Особенности питания и удобрений газонных трав</li> <li>6. Торфа - навозные компосты. Приготовление, особенности использования.</li> <li>7. Нитратные удобрения (натриевая и кальциевая селитра). Особенности их применения</li> <li>8. Аммонийные удобрения (сульфат аммония). Особенности применения.</li> <li>9. Аммонийно-нитратные удобрения (аммиачная селитра, мочевины). Особенности применения.</li> <li>10. Жидкие азотные удобрения (жидкий аммиак, аммиачная вода). Особенности их использования.</li> <li>11. Солома злаковых культур и особенности ее применения.</li> <li>12. Сидеральные культуры и особенности использования сидеральных культур.</li> <li>13. Особенности питания и удобрений многолетних трав.</li> <li>14. Особенности питания и удобрений цветочных растений.</li> <li>15. Особенности питания и удобрений древеснокустарниковой растительности .</li> <li>16. Особенности питания и удобрений газонных трав 17. Сырьевая база для получения фосфорных удобрений.</li> <li>18. Однозамещенные фосфаты (суперфосфат порошковый и гранулированный, концентрированный суперфосфат, двойной суперфосфат).</li> <li>19. Двухзамещенные фосфаты (преципитат, фосфошлак, томасшлак, термофосфаты, обесфторенный фосфат). Особенности применения.</li> <li>20. Трехзамещенные фосфаты (фосфорная мука). Особенности применения.</li> <li>21. Калийные удобрения. Их характеристика.</li> </ol>



	<p>22. Микроудобрения (борные, молибденовые, марганцевые, медные, цинковые)</p> <p>23. Сложные удобрения (аммофос, диаммофос, магнийаммоний фосфат).</p> <p>24. Нитрофосы и нитрофоски. Комбинированные удобрения.</p> <p>25. Смешанные удобрения</p>
--	---

**уметь:** определять дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под древеснокустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы выбирать оптимальные виды удобрений под древесно-кустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы с учётом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий определять сроки и способы внесения удобрений под древесно-кустарниковую, цветочнодекоративную растительности и газонные травы

Компетенция	Вопросы
-------------	---------

<p>ПК-6 Способен разрабатывать системы обработки почвы и удобрений, технологии подготовки посадочного (посевного) материала, технологии посадки (посева) объектов декоративного садоводства</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>26. Технология приготовления подстилающего навоза.</li> <li>27. Технология приготовления компоста</li> <li>28. Технология приготовления зеленого удобрения</li> <li>29. Технология приготовления куриного помета.</li> <li>30. Методы определения доз удобрений</li> <li>31. Изменения, вызываемые в почве гипсом и особенности гипсования почв.</li> <li>32. Материалы для гипсования. Нормы, сроки, способы внесения гипса.</li> <li>33. Степень нуждаемости в известковании. Определение нормы извести и известкового удобрения.</li> <li>34. Сроки и способы внесения извести.</li> <li>35. Сроки и способы внесения органических удобрений</li> <li>36. Сроки и способы внесения минеральных удобрений</li> <li>37. Сроки и способы внесения микроудобрения</li> <li>38. Подобрать органические удобрения под древеснокустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы</li> <li>39. Подобрать минеральные удобрения древеснокустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы</li> <li>40. Подобрать бактериальные удобрения древеснокустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы</li> <li>41. Подобрать микроудобрения древесно-кустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы</li> <li>42. Подобрать регуляторы роста древесно-кустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы</li> </ol>
---	---

**владеть:** навыками разработки системы применения удобрений под древеснокустарниковую, цветочно-декоративную растительность и газонные травы с учётом свойств почвы и биологических особенностей растений

Компетенция	Вопросы
-------------	---------

ПК-6 Способен разрабатывать системы обработки почвы и удобрений, технологии подготовки посадочного (посевного) материала, технологии посадки (посева) объектов декоративного садоводства	43. Технология применения органических удобрений под древесно-кустарниковую растительность 44. Технология применения органических удобрений цветочные растения 45. Технология применения органических удобрений газонные травы 46. Технология применения минерального удобрений древесно-кустарниковую растительность 47. Технология применения минерального удобрения цветочные растения 48. Технология применения минерального удобрения газонные травы 49. Технология применения регуляторов роста древеснокустарниковую растительность 50. Технология применения регуляторов роста цветочную растительность 51. Технология применения регуляторов роста под газонные травы
---	--

### Процедура оценивания зачёта

Зачёт предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Включает две части: теоретический вопрос и практическое задание. Для подготовки к ответу на вопросы и задания, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. **Критерии оценки зачёта:**

**«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он знает методы расчёта доз удобрений, виды удобрений и их характеристику (состав, свойства, процент действующего вещества), умеет рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов; выбирать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учётом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий; владеет навыками разработки системы применения удобрений на запланированный урожай и сохранение (повышение) плодородия почвы;

**«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если при ответе продемонстрировал недостаточный уровень знаний методы расчёта доз удобрений, виды удобрений и их характеристику (состав, свойства, процент действующего вещества), не умеет рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов, не владеет навыками разработки системы применения удобрений на запланированный урожай и сохранение (повышение) плодородия почвы.

### Образец типового билета к зачёту

ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»  
 Агротехнологический институт Кафедра  
 почвоведения и агрохимии

Учебная дисциплина Агрохимия по  
направлению 35.03.04 «Агрономия»  
профиль «Агрономия»

Экзаменационный билет № 1

1. Известковые удобрения, их характеристика и применение.
2. Значение микроэлементов в жизни растений. Доступность микроэлементов в разных почвах.

Составил: (Абрамов Н.В.) 23 сентября 2021 г.

Заведующий

кафедрой почвоведения и агрохимии

(Абрамов Н.В.) 23 сентября 2021 г.

**2. Тестовые задания для промежуточной аттестации  
(зачет и экзамен в форме тестирования)**

(полный комплект тестовых заданий представлен на образовательной платформе moodle)

1. Твердая фаза почвы и грунта состоит из
2. Определяют плотность почвы в естественных условиях по методу:
3. Полевой метод – это ...
4. Под аббревиатурой NPK подразумевают:
5. Агрохимический метод позволяет определить:
6. Анализ почвы — это...
7. К числу макроэлементов относятся:
8. К числу микроэлементов относятся:
9. Взаимосвязь объектов, изучаемых в агрохимии (растений, почв, удобрений, климат) выразил:
10. При проведении полевых опытов определяется:
11. В агрохимии изучают:
12. Главными особенностями химического состава почв являются:
13. В какой форме азот встречается в почве?
14. В какой форме фосфор встречается в почве?
15. Питательный режим почвы – это...
16. Удобрения – это ...
17. Минеральные удобрения – это ...
18. Жидкое минеральное удобрение – это ... 19. Вид минерального удобрения – это ...
20. Форма минерального удобрения – это ...
21. К нитратным удобрениям относятся:
22. Формула мочевины:
23. Рост и развитие растений в условиях избыточного нитратного питания лимитирует...
24. Сапрпель – это...
25. К подкормкам, которые проводят в период роста и развития растений относят:
26. Аммиачная селитра – это ... 27. Способы внесения удобрений:
28. Удобрения – это вещества...

29. Качество растениеводческой продукции при внесении оптимальных норм удобрений
30. Биологический вынос элементов питания – это вынос питательных веществ из почвы

### Процедура оценивания

Тестирование обучающихся используется в промежуточной аттестации для оценивания уровня освоенности различных разделов и тем дисциплины, проводится в системе Moodle на сайте «Test ЭИОС ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья» (<https://lms-test.gausz.ru>).

При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант зачетного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут. Разрешается вторая попытка, которая открывается автоматически через 10 минут после окончания первой попытки. Продолжительность тестирования при второй попытке – 45 минут. В таблице, представленной ниже указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний

#### Шкала оценивания тестирования на зачёте

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### 3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы

#### Самостоятельное изучение тем

#### Раздел 3 «Минеральные удобрения»

##### тема «Техника внесения минеральных удобрений»

1. Сельскохозяйственные машины для основного внесения минеральных удобрений
2. Сельскохозяйственные машины и орудия для предпосевного внесения минеральных удобрений
3. Сельскохозяйственные машины и орудия для внесения минеральных удобрений при посеве и посадке
4. Сельскохозяйственные машины и орудия для подкормки растений удобрениями. **Раздел 4 «Органические удобрения»**

##### тема «Техника для внесения органических удобрений»

1. Сельскохозяйственная техника для внесения твердых органических удобрения
2. Сельскохозяйственная техника для внесения жидких органических удобрений
3. Сельскохозяйственные машины и орудия при использовании в качестве органических удобрений соломы и сидератов

#### Процедура оценивания собеседования:

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед обучающимися учитывается следующее:

- задается не более двух вопросов, относящихся к проверяемой теме;
- формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему;

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех обучающихся.

Ответы даются по принципу круга, где каждый следующий отвечает на поставленный педагогом вопрос;

-следует соблюдать динамику ответов: не затягивать паузы между ответами обучающихся, если требуется задать наводящий вопрос, то следует попросить ответить на заданный вопрос другого обучающегося или попросить дополнить отвечающего;

-на заданный преподавателем вопрос отвечают три студента одновременно: ответ первого дополняет второй, третий комментирует, остальным предоставляется право оценивания ответа всех троих.

#### **Критерии оценки собеседования:**

**оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на вопросы. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. **оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он ответил на вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. **оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он ответил на вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. **оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он при ответе продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

#### **4. Темы рефератов (очная форма обучения):**

1. Особенности питания и удобрения яблони
2. Особенности питания и удобрения смородины серебристой
3. Особенности питания и удобрения розы флорибунда
4. Особенности питания и удобрения чайной розы
5. Особенности питания и удобрения дерена белого
6. Особенности питания и удобрения гортензии метельчатой
7. Особенности питания и удобрения капусты декоративной
8. Особенности питания и удобрения цветочных растений
9. Особенности питания и удобрения груши
10. Особенности питания и удобрения боярышника обыкновенного
11. Особенности питания и удобрения винограда
12. Особенности питания и удобрения кизильника
13. Особенности питания и удобрения рябины обыкновенной
14. Особенности питания и удобрения крыжовника

#### **Вопросы к защите реферата:**

1. Особенности азотного питания в подтаежной зоне
2. Особенности азотного питания в южной лесостепи
3. Особенности фосфорного питания в подтаежной зоне
4. Особенности фосфорного питания в южной лесостепи
5. Особенности калийного питания в различных зонах Тюменской области

#### **Процедура оценивания реферата:**

Новизна текста - актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.

Степень раскрытия сущности проблемы - соответствие плана теме доклада; - соответствие содержания теме и плану доклада; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы. Обоснованность выбора источников - круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению - правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему доклада; - культура оформления: выделение абзацев.

Грамотность - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

#### Критерии оценки реферата:

**оценка «отлично»** выставляется обучающимся, если тема реферата полностью раскрыта, содержание реферата соответствует плану, студент хорошо владеет материалом, успешно отвечает на все вопросы. **оценка «хорошо»** выставляется обучающимся, если тема реферата раскрыта в достаточной мере, но имеются стилистические и орфографические ошибки, содержание реферата соответствует плану, студент владеет материалом, отвечает на абсолютное большинство вопросов.

**оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающимся, если тема реферата раскрыта не в полной мере, содержание реферата соответствует плану, владение материалом частичное, студент отвечает на более чем 50% вопросов. **оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающимся, если тема реферата не раскрыта, содержание реферата не соответствует плану, владение материалом частичное, студент не отвечает на более чем 50% вопросов.

#### 4.1 Практические расчёты норм удобрений

Обучающийся должен рассчитать:

1. Норму гипса для почв имеющих щелочную реакцию среды **Задача**

1

Рассчитать норму гипса для солонцевой почвы. Условия: емкость поглощения (Т) – 25 мг-экв/100 г; содержание обменного Na – 7 мг-экв/100 г; глубина мелиорируемого слоя – 20 см; плотность почвы – 1,5 г/см<sup>3</sup>.

Решение:

Норма гипса (т/га) рассчитывается по формуле:  $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O} = (\text{Na} - 0,86 \times \text{T}) \times 0,086 \times \text{Na}$  – содержание натрия, мг-экв/100 г почвы;

T – емкость поглощения, мг-экв/100 г почвы; h – глубина мелиорируемого слоя, см; d – плотность солонцевого горизонта, г/см<sup>3</sup>; 0,86 – 1 мг-экв  $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$

$N = (7 - 0,1 \times 25) \times 20 \times 1,5 \times 0,086 = 11,6 \text{ т/га}$

#### Задача 2

Рассчитать норму известковой муки. Условия: Нг=4 мг-экв/100г почвы, нейтрализующая способность известковой муки (действующее вещество) – 75 %; влажность – 15 %; содержание недействительных частиц – 5 %.

Решение:

$$N = \frac{N_2 \times 10 \times B \times 50}{1000000000} = \frac{N_2}{1000000000} \times 1,5$$

N- норма CaCO<sub>3</sub>, т/га;

Nг – гидролитическая кислотность, мг-экв на 100 г почвы;

10- коэффициент перехода от 100 г к 1 кг;

B – масса пахотного слоя на 1 га, кг (при отсутствии конкретных данных принимается равной 3000000 кг);

50 – количество миллиграммов CaCO<sub>3</sub>, соответствующей 1 мг-экв; 1000000000  
– коэффициент для перевода миллиграммов CaCO<sub>3</sub> в тонны.

$$N_{\text{ф.м.}} = \frac{N \times 100 \times 100 \times 100}{P \times (100 - B) \times (100 - K)} \text{ т, га/}$$

N<sub>ф.м.</sub> – норма известкового удобрения, т/га в физическом весе;

N – норма чистого и сухого карбоната кальция действующего вещества, рассчитанная по гидролитической кислотности, т/га;

B – влажность удобрения, %

K – количество примесей и частиц крупнее 1 мм, %;

P – нейтрализующая способность известкового удобрения в перерасчете на CaCO<sub>3</sub>, % N

$$\text{ф.м.} = \frac{4 \times 100 \times 100 \times 100}{75 \times (100 - 15) \times (100 - 5)} = 10,5 \text{ т /га}$$

### Задача 3

Сколько аммиачной селитры необходимо внести под крыжовник с планируемой урожайностью 3,0 т/га?

Условия:

- вынос 1т крыжовника – 40 кг/га;
- содержание в почве N – 70 кг/га;
- коэффициент использования N из почвы – 50 %;
- потребленный азот полученный за счет нитрификации – 10 кг/га;
- коэффициент использования N из минеральных удобрений – 50 %;  содержание действующего вещества в аммиачной селитре 34,5%.

Решение

1. Вынос N планируемой урожайностью крыжовника: 30 т/га\*40кг/т=120кг/га.д.в.

2. Количество N, которое усвоится из почвы  $\frac{70 \text{ кг}}{\text{га}} \times 50\% = 35 \frac{\text{кг}}{\text{га}}$ . д. в.га

3. требуется внести азотных удобрений с учетом усвоенного N из почвы. 120 кг/га-35 кг/га=85 кг/га.д.в.

4. Требуется внесение N удобрений с учетом текущей нитрификации: 85 кг/га- 10кг/га=75 кг/га.д.в.



5. Требуется внести N удобрений с учетом коэффициента использования N из удобрений:

$$\frac{75 \frac{\text{кг}}{\text{га}} \times 100\%}{50} = 150 \frac{\text{кг}}{\text{га}} \text{ д.}$$

—

6. Необходимо внести аммиачной селитры в физическом весе:  $(150 \cdot 100\%) / 34,5 = 435$  кг/га ф.в

#### Задача 4

Сколько сульфата аммония, простого суперфосфата и калийной соли необходимо внести в физической массе под черную смородину при норме  $N_{80}P_{100}K_{120}$  действующего вещества.

Решение

$$\begin{aligned} \text{Норма Na в ф.м.} &= \frac{80}{20} \times 100 = 400 \text{ кг/га} \\ \text{Норма Pс в ф.м.} &= \frac{100}{20} \times 100 = 500 \text{ кг/га} \\ \text{Норма Kк в ф.м.} &= \frac{120}{40} \times 100 = 300 \text{ кг/га} \end{aligned}$$

#### Задача 5

Рассчитайте норму мочевины под грушу на урожайность 3 т/га, при следующих условиях: вынос азота 1 т груши 40 кг, содержание в почве азота – 80 кг/га; коэффициент использования азота из почвы – 50%; потребленный азот, полученный за счет нитрификации – 10 кг/га; коэффициент использования из минеральных удобрений – 50%.

Решение:

1. Вынос азота планируемой урожайностью груши : 3,0

т/га  $\times$  40 кг = 120 кг/га. д.в

2. Количество азота, которое усвоится из почвы:

$$\frac{80 \frac{\text{кг}}{\text{га}} \times 50\%}{100} = 40$$

кг  
д.в.га

—

3. Требуется внести азотных удобрений с учетом усвоенного N из почвы: 120 кг/га – 40 кг/га = 80 кг/га д.в.

4. Требуется внести азотных удобрений с учетом текущей нитрификации:

80 кг/га – 10 кг/га = 70 кг/га д.в.

5. Требуется внести азотных удобрений с учетом коэффициентом использования N из удобрений:

$$\frac{70 \frac{\text{кг}}{\text{га}} \times 100\%}{50\%} = 140 \frac{\text{кг}}{\text{га}}$$

д.в.

6. Необходимо внести аммиачной селитры (вид N удобрения выбирает студент) в физической массе:

$$\frac{140 \text{ кг} \times 100\%}{46 \text{ га}} = 304 \frac{\text{кг}}{\text{га}}$$

### Задача 6

Рассчитайте норму аммония под черноплодной рябины на урожайность 2 т/га при следующих условиях: вынос азота 1 т черноплодной рябины 40 кг, содержание в почве азота – 70 кг/га; коэффициент использования азота из почвы – 50%; потребленный азот, полученный за счет нитрификации – 10 кг/га; коэффициент использования из минеральных удобрений – 50%.

Решение:

1. Вынос азота планируемой урожайностью черноплодной рябины :

$$2 \text{ т/га} \times 40 \text{ кг} = 80 \text{ кг/га. д.в}$$

1. Количество азота, которое усвоится из почвы:

$$\frac{70 \text{ кг} \times 50\%}{100 \text{ га}} = 35 \frac{\text{кг}}{\text{га. д.в.}}$$

2. Требуется внести азотных удобрений с учетом усвоенного N из почвы:  
80 кг/га-35 кг/га=45 кг/га д.в.

3. Требуется внести азотных удобрений с учетом текущей нитрификации:  
45 кг/га – 10 кг/га = 35 кг/га д.в.

4. Требуется внести азотных удобрений с учетом коэффициентом использования N из удобрений:

$$\frac{35 \text{ кг} \times 100\%}{50\%} = 70 \frac{\text{кг}}{\text{га. д. в.}}$$

5. Необходимо внести аммиачной селитры (вид N удобрения выбирает студент) в физическом массе:

$$\frac{70 \text{ кг} \times 100\%}{20,5} = 342 \frac{\text{кг}}{\text{га}} \quad \text{ф.м.}$$

### Задача 7

Рассчитайте норму азотных удобрений под яблоню на урожайность 3,0 т/га при следующих условиях: вынос азота 1 т яблок 29 кг, содержание в почве азота 60 кг/га; коэффициент использования азота из почвы – 50 %; потребленный азот полученный за счет нитрификации – 10 кг/га; коэффициент использования из минеральных удобрений – 50%.

Решение:

1. Вынос азота планируемой

урожайностью яблони:  $3 \text{ т/га} \times 29 \text{ кг} = 87 \text{ кг/га}$  д.в

2. Количество азота, которое усвоится из почвы:

$$\frac{60 \text{ кг} \times 50\%}{100\%} = 30$$

кг  
д.в.га

3. Требуется внести азотных удобрений с учетом усвоенного N из почвы:  $87 \text{ кг/га} - 30 \text{ кг/га} = 57 \text{ кг/га}$  д.в.

4. Требуется внести азотных удобрений с учетом текущей нитрификации:  $57 \text{ кг/га} - 10 \text{ кг/га} = 47 \text{ кг/га}$  д.в.

5. Требуется внести азотных удобрений с учетом коэффициентом использования N из удобрений:

$$\frac{47 \text{ кг} \times 100\%}{50\%} = 94$$

кг  
д.в.га

6. Необходимо внести аммиачной селитры (вид N удобрения выбирает студент) в физическом массе:

$$\frac{94 \text{ кг} \times 100\%}{34,5} = 273 \text{ кг/га ф.м}$$

### Процедура оценивания

Обучающийся должен рассчитать норму минеральных удобрений на планируемый урожай культуры с учетом содержания элементов питания в почве, коэффициента их использования культурными растениями. Выбрать вид удобрения и сделать расчет его нормы с учетом содержания действующего вещества и коэффициента использования растениями из удобрений.

### Критерии оценки зачёта:

- «зачтено» выставляется обучающимся, если он умеет рассчитать норму минеральных удобрений на планируемый урожай культуры с учетом содержания

элементов питания в почве, коэффициента их использования культурными растениями.

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не умеет рассчитать норму минеральных удобрений на планируемый урожай культуры с учетом содержания элементов