

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев М.Г.  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 2024.03.28  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«28» марта 2024 г. протокол № 9



## Рабочая программа дисциплины

### АГРОХИМИЯ

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) программы Агрохимия и агропочвоведение

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03  
Агрохимия и агропочвоведение

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры земледелия и растениеводства,  
к.с.-х.н. Кабачковой Н.В.

**Рецензенты:**

Колесова Е.А., доцент кафедры «Земледелия и растениеводства»;  
Бармашов М.С., И.П. глава КФХ «Бармашов М.С.» Тульская область

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции Планируемые результаты обучения
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
<p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК 4.1 Знать (З):</b> справочные материалы для разработки элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур</p> <p><b>ОПК 4.2 Уметь (У):</b> элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории</p> <p><b>ОПК 4.3 Владеть (В):</b> почвенными и агрохимическими исследованиями, прогнозами развития вредителей и болезней для обоснования их применения в профессиональной деятельности</p>
<b>Профессиональная компетенция</b>	
<p>ПК-1 Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p>	<p><b>ПК-1.1 Знать (З):</b> специализированные электронные информационные ресурсы и геоинформационные системы при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p> <p><b>ПК-1.2 Уметь (У):</b> разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации</p> <p><b>ПК-1.3 Владеть (В):</b> правилами работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p>
<p>ПК-6 Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий</p>	<p><b>ПК-6.1 Знать (З):</b> Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p> <p><b>ПК-6.2 Уметь (У):</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p> <p><b>ПК-6.3 Владеть (В):</b> методами составления</p>

	плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности
--	--

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Агрохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре ОПОП ВО.

**Цель дисциплины** - формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур являющихся научной основой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

### **Задачи дисциплины:**

- минерального питания растений и способов его регулирования путем научно обоснованного и рационального применения удобрений;
- агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и органических удобрениях, а также в химической мелиорации;
- состава растений и свойств почв, взаимодействия растений и удобрений с почвой;
- методов количественного анализа растений, минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов химическими и инструментальными методами;
- методов почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур;
- классификаций минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов, их состава, свойств и агротехнических требований к их применению;
- систем применения удобрений в хозяйствах, севооборотах и при возделывании отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны;
- агроэкологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов в различных агроландшафтах, рационального использования средств химизации земледелия.

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

### 3.1 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	4 Курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	7
<b>часов</b>	<b>252</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>22</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	14
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>221</b>
в т.ч. курсовая работа	12
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	курсовая работа, экзамен

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

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**  
Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	Самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Введение. Питание растений.</b>	<b>38,5</b>	<b>2</b>	<b>36,5</b>	Реферат	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
1.1. Типы питания растений. Химический состав и качество урожая	19	4	15		
1.2. Диагностика минерального питания растений	19,5	-	19,5		
<b>Раздел 2. Свойства почвы. Связь питания растений с применением удобрений</b>	<b>38,5</b>	<b>4</b>	<b>34,5</b>	Реферат, Практическое задание	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
2.1. Поступление питательных элементов в растение. Минеральные и органические части почвы.	38,5	4	34,5		
<b>Раздел 3. Методы химической мелиорации (Известкование и гипсование)</b>	<b>38,5</b>	<b>4</b>	<b>34,5</b>	Реферат, Практическое задание	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
3.1. Известкование и гипсование почв.	38,5	4	34,5		
<b>Раздел 4. Органическое удобрение</b>	<b>38,5</b>	<b>4</b>	<b>34,5</b>	Реферат, Практическое задание	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
4.1. Классификация, сроки и методы внесения органических удобрений	38,5	4	34,5		
<b>Раздел 5. Минеральное удобрение. Микроудобрения</b>	<b>38,5</b>	<b>4</b>	<b>34,5</b>	Реферат, Практическое задание	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
5.1. Классификация минеральных удобрений	19	4	15		
5.2. Микроудобрения и применение	19,5	-	19,5		
<b>Раздел 6. Полевые и вегетационные методы исследования в агрохимии</b>	<b>38,5</b>	<b>4</b>	<b>34,5</b>	Реферат	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
6.1. Различные виды полевого и вегетационного опытов свойств почв и применения удобрений	38,5	4	34,5		
Курсовая работа	12	-	12	Защита курсовой работы	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
<b>Итого за курс</b>	<b>243</b>	<b>22</b>	<b>221</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>		<b>9</b>	Итоговое тестирование	ОПК-4, ПК-1 ПК-6
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>22</b>	<b>230</b>		

## **4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам**

### **Раздел 1. Введение. Питание растений.**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний и навыков о современном представлении поступления питательных элементов в растения.

**Задачи** – изучить типы питания растений, химический состав и качество урожая.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **1.1. Типы питания растений. Химический состав и качество урожая**

Роль макро- и микроэлементов в питании растений. Химический состав растений. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других важных органических и минеральных соединений.

Содержание и соотношение элементов питания в растениях. Биологический и хозяйственный вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами, понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии.

Современные представления о поступлении питательных элементов в растения. Активное и пассивное поглощение элементов. Избирательность поглощения ионов растениями, физиологическая реакция солей (удобрений).

Значение внутренних факторов и внешних условий в питании растений и их взаимосвязь. Влияние концентрации раствора, его рН, антогонизма и синергизма ионов, физиологической уравновешенности, температуры, влажности почвы и других факторов на поступление питательных элементов в растения. Требования растений к условиям питания в различные периоды их роста. Динамика потребления питательных веществ в онтогенезе. Усвоение растениями питательных элементов из труднорастворимых соединений.

##### **1.2. Диагностика минерального питания растений**

Методы почвенной и растительной диагностики. Комплексная диагностика. Визуальная диагностика. Химическая диагностика – тканевая и листовая. Функциональная диагностика

### **Раздел 2. Свойства почвы. Связь питания растений с применением удобрений**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний и навыков о содержании питательных веществ и их доступность растениям в разных почвах.

**Задачи** – изучить поступление питательных элементов в растение, минеральные и органические части почвы.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **2.1. Поступление питательных элементов в растение. Минеральные и органические части почвы.**

Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы. Содержание элементов питания в различных почвах. Формы химических соединений в почве, в которые входят элементы питания растений. Органическое вещество (гумус) почвы и его значение для плодородия. Содержание питательных веществ и их доступность растениям в разных почвах.

Виды поглощательной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями. Основные закономерности взаимодействия удобрений с почвой.

Значение кислотности, емкости поглощения, буферности, состав и соотношения поглощенных катионов почвы в питание растений.

Агрохимические показатели основных типов почв. Агрохимический анализ почв и оценка их обеспеченности элементами питания для растений. Потребность сельскохозяйственных культур в удобрениях и корректировки доз.

### **Раздел 3. Методы химической мелиорации (Известкование и гипсование)**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний и навыков по вопросам известкования кислых почв, гипсования солонцовых почв.

**Задачи** – изучить теоретические основы действия известкования на свойства почвы, отношения различных сельскохозяйственных культур к кислотности почв и известкованию.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **3.1. Известкование и гипсование почвы**

Известкование кислых почв. Виды почвенной кислотности, их значение при применении удобрений. Отношение различных сельскохозяйственных культур к кислотности почв и известкованию. Действие известкования на свойства почвы. Известковые удобрения.

Установление степени нуждаемости почв в известковании и нормы извести. Способы внесения извести. Особенности известкования в различных севооборотах. Гипсование солонцовых почв.

### **Раздел 4. Органическое удобрение**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний и навыков по вопросам классификации органических удобрений, их состава, свойств и агротехнических требований к их применению.

**Задачи** – изучение теоретических основ классификации, сроки и методы внесения органических удобрений.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **4.1. Классификация, сроки и методы внесения органических удобрений**

Органические удобрения. Подстилочный навоз. Состав навоза в зависимости от вида животных и подстилки. Способы хранения подстилочного навоза. Технология и эффективность применения подстилочного навоза в различных зонах.

Жидкий навоз. Состав, свойства и применение жидкого навоза. Птичий помет, торф и компосты

### **Раздел 5. Минеральное удобрение. Микроудобрения**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний и навыков по вопросам агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в минеральных и микроудобрениях.

**Задачи** – изучение теоретических основ классификации минеральных удобрений, микроудобрений и их применение.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **5.1. Классификация минеральных удобрений**

Роль азота в жизни растений. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом. Значение растений в обогащении почвы азотом и в получении продукции с высоким содержанием белка. Круговорот и баланс азота в природе и хозяйстве. Роль фосфора в жизни растений. Значение фосфорных удобрений в повышении урожаев в различных почвенно-климатических зонах. Круговорот и баланс фосфора в природе и хозяйстве. Классификация. Роль калия в жизни растений. Значение калийных удобрений в повышении урожаев в различных почвенно-климатических зонах. Диагностика калийного питания растений. Круговорот и баланс калия в природе и хозяйстве. Месторождения калийных солей

##### **5.2. Микроудобрения и применение.**

Классификация микроудобрений. Понятие о комплексных (смешанных, комбинированных и сложных) удобрениях. Их экономическое и агротехническое значение. Состав, свойства и особенности применения комплексных удобрений.

## **Раздел 6. Полевые и вегетационные методы исследования в агрохимии**

**Цель** – приобретение теоретических и практических знаний и навыков о значении полевых и вегетационных опытов при изучении вопросов питания растений, свойств почвы и применения удобрений.

**Задачи** – изучение полевых и вегетационных методов исследования в агрохимии.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **6.1. Различные виды полевого и вегетационного опытов свойств почв и применения удобрений**

Полевой опыт как основной метод изучения действия удобрений при разработке и обосновании рациональных систем и приемов использования удобрений. Различные виды полевого опыта. Основные методические требования к качеству полевого опыта. Схемы опытов и их обоснование. Особенности построения схемы полевых опытов при изучении действия удобрений в севообороте. Выбор участка, расположение и форма делянок. Повторность в опыте и ее значение.

Программа полевого опыта. Техника закладки и проведения полевого опыта с удобрениями. Методика учета урожая в полевом опыте и статистическая обработка результатов. Организация производственных опытов и учет эффективности удобрений в хозяйствах. Изучение, обобщение и внедрение опыта передовиков сельского хозяйства.

Значение вегетационных опытов при изучении вопросов питания растений, свойств почвы и применения удобрений

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Методические указания по изучению дисциплины и задания для выполнения курсовой работы

#### **6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
Основная		
1.	Минеев, В.Г. Агрохимия : учеб. для вузов / В.Г. Минеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2004. - 719с. : ил. - ISBN 5211047958	21
2.	Муравин, Э.А. Агрохимия : Учеб. для вузов / Э.А. Муравин. - М. : КолосС, 2004. - 383с. - ISBN 5953200366:	26
3.	Смирнов, П.М. Агрохимия : Учеб. для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1991. - 288с.	92
Дополнительная		



4.	Духанин Ю.А. Агрохимия, биология и экология песчаных и супесчаных дерново-подзолистых почв / Ю.А. Духанин; Под ред. В.Г. Минеева. - М., 2003. - 239с. - ISBN 5736704048	28
5.	Кидин, В.В. Агрохимия : учеб. для бакалавров / В.В. Кидин, С.П. Торшин. - М. : Проспект, 2016. - 603с. - ISBN 9785392186686	5
6.	Шеуджен, А.Х. Агрохимия: термины и определения : учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. - Майкоп : Полиграф-Юг, 2019. - 175с. - ISBN 9785604246443	1

#### Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<b>Основная</b>		
1.	Ягодин, Б.А. Агрохимия [Электронный ресурс] : учебник / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — СПб. : Лань, 2016. — 584 с. // ЭБС «Лань». — Режим доступа:	<a href="https://e.lanbook.com/book/87600">https://e.lanbook.com/book/87600</a>
2.	Глухих, М. А. Агрохимия. Практикум : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-8842-1.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/208463">https://e.lanbook.com/book/208463</a>
3.	Ториков, В. Е. Агрохимические и экологические основы адаптивного земледелия : учебное пособие для вузов / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-9396-8.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193426">https://e.lanbook.com/book/193426</a>
4.	Самсонова, Н. Е. Технологические основы применения удобрений : учебное пособие / Н. Е. Самсонова. — Смоленск : ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2014. — 244 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.	<a href="http://ebs.rgazu.ru">http://ebs.rgazu.ru</a>
<b>Дополнительная</b>		
5.	Матюк, Н. С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник / Н. С. Матюк, А. И. Беленков, М. А. Мазиров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1724-7.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211703">https://e.lanbook.com/book/211703</a>
6.	Глухих, М. А. Системы земледелия и их развитие : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-7691-6.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176857">https://e.lanbook.com/book/176857</a>

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>
2.	Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

##### **Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

##### **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgazu.ru](http://www.portfolio.rgazu.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

##### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru> (свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (свободно распространяемое)  
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW /10/120; видеопроектор Sanyo -PLC-X W250, ПК
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	337	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования Микроскоп –MOTIC DM 111, аквадисцилятор АД э-4, Весы электрические - АСОМ jW - 1300, спекроскоп, микроскопические препараты по темам занятий, электрическая плитка, водяная баня, микроскоп «Биолам»
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал библиотеки:	Персональные компьютеры. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине**

**Агрохимия**

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) программы Агрохимия и агропочвоведение

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Балашиха 2024

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Код и наименование компетенции	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> справочные материалы для разработки элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур  <b>Умеет:</b> элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории  <b>Владет:</b> почвенными и агрохимическими исследованиями, прогнозами развития вредителей и болезней для обоснования их применения в профессиональной деятельности</p>	<p>Реферат, практическое задание, защита курсовой работы, итоговое тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> справочные материалы для разработки элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур  <b>Уверенно умеет:</b> элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории  <b>Уверенно владеет:</b> почвенными и агрохимическими исследованиями, прогнозами развития вредителей и болезней для обоснования их применения в профессиональной деятельности</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> справочные материалы для разработки элементов технологии возделывания сельскохозяйственных культур  <b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> элементы системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории  <b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> почвенными и агрохимическими исследованиями, прогнозами развития вредителей и болезней для обоснования их применения в профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-1 Сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> специализированные электронные информационные ресурсы и геоинформационные системы при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства  <b>Умеет:</b> разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации  <b>Владет:</b> правилами работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p>	<p>Реферат, практическое задание, защита курсовой работы, итоговое тестирование</p>

	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> специализированные электронные информационные ресурсы и геоинформационные системы при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации</p> <p><b>Уверенно владеет:</b> правилами работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p>	
	<p><b>Высокий (отлично)</b></p>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> специализированных электронно информационных ресурсов и геоинформационных систем при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> правилами работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства</p>	
<p>ПК-6 Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>Знает:</b> Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p> <p><b>Умеет:</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p> <p><b>Владеет:</b> методами составления плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности</p>	<p>Реферат, практическое задание, защита курсовой работы, итоговое тестирование</p>
	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p><b>Твердо знает:</b> Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p> <p><b>Уверенно умеет:</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p>	

		<b>Уверенно владеет:</b> методами составления плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности	
	<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Сформировавшееся систематические знания:</b> Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое умение:</b> рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую, программируемую и прогнозируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов</p> <p><b>Сформировавшееся систематическое владение:</b> методами составления плана распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности</p>	

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Реферат	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. В реферате выявлены значительные отклонения от требований методических указаний	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Реферат выполнен согласно требованиям.
Подготовка и сдача работы (практическая работа)	Задания по работе в тетради не выполнены; пропущенная тема не отработана	Задания по работе в тетради выполнены не полностью, заполнены не все формы; контрольные вопросы остались без ответов; пропущенная тема не отработана; необходимые работы выполнены с замечаниями	Задания по работе в тетради выполнены с погрешностями, заполнены не все формы; на контрольные вопросы даны неточные ответы; пропущенная тема не отработана; выполнены все необходимые работы без существенных замечаний	Задания по работе в тетради полностью выполнены, заполнены все формы; на контрольные вопросы даны точные и исчерпывающие ответы; пропущенная тема отработана; выполнены все необходимые работы

				без замечаний
Выполнение курсовой работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

## 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Выполнение курсовой работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и



		соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения	выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.
--	--	--	--	---

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

##### **Раздел 1. Введение. Питание растений**

###### **Примерные темы рефератов**

1. Предмет и методы агрохимии. Объекты, изучаемые агрохимией.
2. Методы исследований, применяемые в агрохимии.
3. Связь агрохимии с другими науками.
4. Вклад зарубежных ученых (Б. Палисси, Ж. Буссенго, Ю. Либих, Д. Лооз, Ю. Сакс, В. Кноп, Г. Гельригель, М. Бейерик и др.) в развитие агрономической химии.
5. Роль И.М. Комова, А.Т. Болотова, А.П. Пошмана, М.С. Воронина, А.Н. Энгельгардта, Д.И. Менделеева, А.П. Костычева, К.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишникова, П.С. Коссовича, К.К. Гедройца, А.Н. Лебедянцева, Д.А. Сабина и др. в становлении отечественной агрохимии.

##### **Раздел 2. Свойства почвы. Связь питания растений с применением удобрений**

###### **Примерные темы рефератов**

1. Состав почвенного воздуха, почвенного раствора и твердой фазы почвы, их значение для растений.
2. Минеральный состав почвы и его значение как источника питательных веществ для растений.
3. Роль органического вещества почвы в ее плодородии и питании растений.
4. Виды поглотительной способности почвы, их значение в превращении удобрений.
5. Почвенный поглощающий комплекс. Ёмкость поглощения почв с содержанием органического вещества и гранулометрическим составом.
6. Виды почвенной кислотности. Степень насыщенности основаниями.
7. Буферная способность почвы, ее значение для роста растений и применения удобрений.

###### **Примеры тем для выполнения на практических занятиях**

1. Определить в соке растений элементы N. P. K (тканевая диагностика)
2. Определение физико–химического состава почвы.

##### **Раздел 3. Методы химической мелиорации (Известкование и гипсование)**

###### **Примерные темы рефератов**

1. Отношения различных растений к кислотности почв и известкованию.
2. Взаимодействие извести с почвой, влияние на свойства почвы.
3. Известкование, способы и сроки внесения.
4. Гипсование, способы и сроки внесения.
5. Значение химической мелиорации почв.

###### **Примеры тем для выполнения на практических занятиях**

1. Определение кислотности в почвенных образцах (рН).
2. Расчет химических мелиорантов в почве.

## **Раздел 4. Органическое удобрение**

### **Примерные темы рефератов**

1. Основные виды органических удобрений. Их значение для повышения плодородия почвы.
2. Способы хранения навоза. Какие изменения происходят при его хранении.
3. Особенности устройства навозохранилища.
4. Свойства навозной жижи и птичьего помета, применяемые в качестве удобрения.
5. Типы торфа, агрохимическая характеристика и пути использования в сельском хозяйстве.
6. Виды торфяных компостов применяемые для удобрений. Приготовление, использование и эффективность.
7. Действие зеленого удобрения на почву и растения.

### **Примеры тем для выполнения на практических занятиях**

Расчет биологического азота. Расчет накопление навоза.

## **Раздел 5. Минеральное удобрение. Микроудобрения**

### **Примерные темы рефератов**

1. Нитратные удобрения, их формы, состав, свойства и применение.
2. Твердые аммонийные и жидкие аммиачные удобрения, их свойствах и особенностях применения.
3. Значение фосфора для растений. Формы содержания в почве.
4. Основные группы фосфорных удобрений.
5. Суперфосфат простой и двойной, состав, свойства, превращения в почве и применение.
6. Физиологические функции калия в растениях. Формы содержания в почве.
7. Состав сырых калийных солей. Особенности их использования в качестве удобрений.

### **Примеры тем для выполнения на практических занятиях**

Определение подвижных форм фосфора и калия по Кирсанову.

Расчет подвижных форм Р и К.

## **Раздел 6. Различные виды полевого и вегетационного опытов свойств почв и применения удобрений**

### **Примерные темы рефератов**

1. Роль полевых опытов в изучении действия удобрений, разработке и обосновании рациональных приемов их использования и системы применения удобрений в сельском хозяйстве.
2. Значение полевых опытов с удобрениями в общей системе агрохимических исследований.
3. Основные методические требования при планировании и проведении полевого опыта.
4. Схема и программа опыта. Требования к схеме полевого и вегетационного опыта с удобрениями.

5. Принцип составления схем полевых опытов.
6. Рекогносцировочный и уравнильный посеvy.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### ПРИМЕРНЫЙ КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ по дисциплине

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Почвенно-климатическая зона \_\_\_\_\_
2. Почвы \_\_\_\_\_
3. Схемы севооборота \_\_\_\_\_

№ поля	Культура	Площадь, га
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Всего

4. Урожайность сельскохозяйственных культур

№ п. п.	Культура	Планируемая урожайность, т на га
1		
2		
3		
4		
5		
6		

5. Агрохимическая характеристика почв в севообороте

№ поля	Гранулометрический (механический) состав	содержание гумуса, %	pH <sub>ксл</sub>	Нг, м-экв на 100 г	V, %	Содержание подвижных форм, мг на 1 кг почвы	
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1							
2							
3							
4							
5							
6							

6. Сведения о животноводстве

№ п. п.	Вид скота	Количество голов	Стойловый период, дней	Технология содержания	Примечания
1					
2					

Задание выдано \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
 Преподаватель \_\_\_\_\_

### **Примерные темы курсовых работ**

1. Разработать известкование почвы в зернобобовом севообороте на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.
2. Разработать известкование в пропашном севообороте на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.
3. Разработать известкование в кормовом севообороте на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.
4. Разработать известкование в зернобобовом севообороте на серой лесной среднесуглинистой почве.
5. Разработать известкование в пропашном севообороте на серой лесной среднесуглинистой почве.
6. Разработать известкование в кормовом севообороте на серой лесной среднесуглинистой почве.
7. Разработать известкование в зернобобовом севообороте на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве.
8. Разработать известкование в пропашном севообороте на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве.
9. Разработать известкование в кормовом севообороте на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве.
10. Разработать известкование в зернобобовом севообороте на темно-серой лесной среднесуглинистой почве.
11. Разработать известкование в пропашном севообороте на темно-серой лесной среднесуглинистой почве.
12. Разработать известкование в кормовом севообороте на темно-серой лесной среднесуглинистой почве.
13. Разработать известкование в зернобобовом севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.
14. Разработать известкование в пропашном севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

### **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине**

На третьем курсе экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 50 минут.

#### **Примерные задания итогового теста**

##### **1. Что является объектами агрохимии?**

1. Почва, растение, пестициды
2. Почва, растение, удобрение
3. Почва, растение, ингибиторы нитрификации
4. Почва, растение, стимуляторы роста

##### **2. Кто является основоположником современной агрохимической школы?**

1. Р.В. Вильямс
2. К.К. Гедройц
3. Д.Н. Прянишников
4. Н.И. Вавилов

##### **3. Как располагаются страны по объему производства минеральных удобрений?**

1. Китай, США, Канада, Индия, Россия
2. Россия, США, Канада, Индия, Китай
3. Китай, Канада, Россия, США, Индия
4. США, Китай, Индия, Россия, Канада

##### **4. Какому виду эксперимента соответствует исследование, осуществляемое в лабораторной обстановке с целью установления действия и взаимодействия факторов на изучаемые**

**объекты?**

1. Лабораторный эксперимент;
2. Полевой эксперимент;
3. Вегетационный эксперимент;
4. Лизиметрический эксперимент.

**5. Какому виду эксперимента соответствует исследование, осуществляемое при выращивании растений в сосудах в контролируемых условиях – вегетационных домиках, теплицах и других сооружениях с целью установления различий между вариантами опыта и количественной оценки действия изучаемых факторов на урожай растений и его качество?**

1. Лабораторный эксперимент.
2. Полевой эксперимент.
3. Вегетационный эксперимент.
4. Лизиметрический эксперимент.

**6. Какому виду эксперимента соответствует исследование жизни растений и динамики почвенных процессов с помощью специальных приборов – лизиметров, позволяющих учитывать передвижение и баланс влаги и питательных веществ в естественных условиях?**

1. Лабораторный эксперимент.
2. Полевой эксперимент.
3. Вегетационный эксперимент.
4. Лизиметрический эксперимент.

**7. Какие элементы относят к органогенным?**

1. P, K, S, Ca
2. N, C, O, H
3. Mg, Na, Co, Fe
4. Al, S, P, Cu

**8. Каково содержание макроэлементов в растениях?**

1. От сотых долей до целых процентов
2. 10-20%
3. От тысячных до сотых долей процента
4. Менее чем сотые доли процента

**9. Каково содержание микроэлементов в растениях?**

1. от сотых долей до целых процентов
2. менее чем сотые доли процента
3. от тысячных до сотых долей процента
4. от одного до десяти процентов

**10. Какие из перечисленных элементов относят к макроэлементам?**

**N, Mo, Cu, K, P, S, Zn, Mn**

1. N, K, P, S
2. N, Mo, K, P
3. Cu, P, S, Mn
4. N, Mo, Cu, Zn

**11. Какие из перечисленных элементов относят к микроэлементам?**

**N, Mo, Cu, K, P, S, Zn, Mn**

1. N, Mo, Cu, K
2. Mo, Cu, K, P
3. K, Zn, Mn, Cu
4. Mo, Cu, Zn, Mn

**12. Что подразумевают под хозяйственным выносом питательных веществ урожаем?**

1. вынос питательных веществ всеми частями растений
2. вынос убираемой с поля основной и побочной продукции
3. вынос пожнивными остатками
4. корнями, опавшими листьями, оставшимися на поле.

**13. В виде каких ионов происходит поглощение азота растениями?**

1.  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$
2.  $\text{K}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$
3.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{NH}_4^+$
4.  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$

- 14. При какой концентрации почвенного раствора происходит максимальное усвоение питательных веществ?**
1. 0,2-0,5%
  2. 0,15-0,3%
  3. 0,01-0,05%
  4. 0,1-0,2%
- 15. Из какого раствора происходит наиболее эффективное использование питательных элементов?**
1. односолевой
  2. пятисолевой
  3. многосолевой
  4. физиологически уравновешенный
- 16. Какой из перечисленных элементов подвергается реутилизации (использованию повторно)?**
1. азот
  2. кальций
  3. марганец
  4. цинк
- 17. При какой влажности почвы ( в % от полной влагоемкости) улучшается поглощение питательных веществ растениями?**
1. 90-100%
  2. 40-50%
  3. 60-70%
  4. 80-90%
- 18. Какая температура является критической для поступления основных элементов питания в растения?**
1. 13-15<sup>0</sup>
  2. 5-6<sup>0</sup>
  3. 10-20<sup>0</sup>
  4. 20-25<sup>0</sup>
- 19. Какие удобрения относят к физиологически кислым?**
1. из которых преимущественно поглощается анион
  2. образованные сильной кислотой и слабым основанием
  3. образованные слабой кислотой и сильным основанием
  4. из которых преимущественно поглощается катион
- 20. Какое из перечисленных удобрений относят к физиологически щелочным?**
1.  $\text{NaNO}_3$
  2.  $\text{KCl}$
  3.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  4.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 21. Какой период питания зерновых фосфором является критическим?**
1. цветение
  2. конец вегетации
  3. всходы
  4. кущение-колошение (бутонизация)
- 22. Каково соотношение питательных веществ (N: P<sub>2</sub>O: K<sub>2</sub>O) в урожае картофеля?**
1. 2,5-3:1,0:1,5-2,2
  2. 2,0:1,0:1,5
  3. 3,5:1,0:3,0
  4. 2,5-3,5:1,0:4,0-4,5
- 23. Каковы размеры выноса NPK свеклой на 1т основной продукции с учетом побочной?**
1. 3-4; 1-2; 4-5
  2. 4-5; 1,5-2; 7-9
  3. 3-4; 1-2; 4-5
  4. 25-30; 12-13; 25-30
- 24. Каков вынос NPK при урожае картофеля 20 т/га?**

1. 80; 60; 90
2. 70; 30; 80
3. 200; 100; 240
4. 120; 40; 180

**25. Какие виды химической диагностики вы знаете?**

1. тканевая и листовая
2. почвенная и листовая
3. визуальная и тканевая
4. почвенная и визуальная