

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
Г.П. Малявко

17 июня 2021 г.

**Агрохимия**

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<b>агрохимии, почвоведения и экологии</b>
Направление подготовки	<b>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</b>
Профиль	<b>Агрономия</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>6 з.е.</b>
Часов по учебному плану	<b>216</b>

Брянская область  
2021

Программу составил

к.с.-х. н., доцент Мамеев В.В.



Рецензент

к.с.-х. н., доцент Кротов Д.Г.



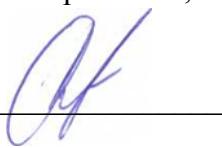
Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 702

составлена на основании учебного плана 2021 года набора:

направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение профиль Агроэкология утвержденного Учёным советом Университета от «17» июня 2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и экологии Протокол № 12 от «17» июня 2021 г.

Зав. кафедрой: к.с.-х. н., доцент Силаев А.Л.



## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по оптимизации минерального рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов с учетом естественного почвенного плодородия и климатических условий. Знание видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений; проведение почвенной и растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур умение определять дозы удобрений и средств химической мелиорации почв.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Блок ОПОП ВО: Б1.О.26

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: сформированные ранее ЗУны у обучающегося:

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, навыки сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: ботаники, химии, агрометеорология, экономика фирмы (предприятия), микробиология, сельскохозяйственная экология

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Курс «Агрохимия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: сельскохозяйственная экология, земледелие, растениеводство, система удобрения, методы агрономические исследований, агропочвоведение, защита растений, овощеводство, механизация растениеводства, рекультивация нарушенных земель. основы научных исследований, оценка воздействия на окружающую среду, охрана окружающей среды, экотоксикология .

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, являются целью освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

<b>Компетенция (код и наименование)</b>	<b>Индикаторы компетенций (код и наименование)</b>	<b>Результаты обучения</b>
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1.Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии агропочвоведения и агроэкологии.	<p><b>Знать:</b> особенности питания сельскохозяйственных культур; круговорот, баланс и пути превращения питательных веществ в системе почва - растение - удобрения – окружающая среда; агрономические факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур; агрономические методы воспроизводства плодородия почвы и оптимизация условий жизни растений; ассортимент и свойства удобрений.</p> <p><b>Уметь:</b> определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенно-</p>

		ОПК-1.3. Применяет информационно - коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	го плодородия; разрабатывать агрохимические мероприятия по сохранению плодородия почв. <b>Владеть:</b> методами определения доз и норм минеральных удобрений, химических мелиорантов, баланса элементов питания и гумуса.
			<b>Знать:</b> основные принципы и технологию применения и внесения мелиорантов, минеральных и органических удобрений под основные сельскохозяйственные культуры в севооборотах <b>Уметь:</b> сравнивать, различать и классифицировать основы виды и формы минеральных, органических удобрений и мелиорантов, составлять и проектировать годовые и календарные планы применения удобрений в севообороте <b>Владеть:</b> современными методами и навыками расчета баланса гумуса и элементов питания, доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, выбора видов и форм минеральных удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий, составлять рекомендации по применению удобрений, обосновывать потребность в удобрениях. Экологическими аспектами применения минеральных удобрений в ландшафтном земледелии с учетом охраны окружающей среды

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Вид занятий	1	2	3	4		5		6	7	8	Итого	
				УП	РПД	УП	РПД				УП	РПД
Лекции				14	14	32	32				46	46
Лабораторные				14	14	16	16				30	30
Практические				14		16	16				30	30
КСР				2	2	2	2				4	4
Прием зачета				0,15	0,15						0,15	0,15
Консультация перед экзаменом						1	1				1	1
Прием экзамена						0,25	0,25				0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)				44,15	44,15	67,25	67,25				111,4	111,4
Сам. работа				63,85	63,85	24	24				87,85	87,85
Контроль						16,75	16,75				16,75	16,75
Итого				108	108	108	108				216	216

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикатор достижения компетенций
<b>Раздел 1. Агрохимия как наука. Питание растений.</b>				
<b>1.1</b>	<b>Агрохимия как наука и роль удобрений в земледелии.</b> Объекты исследований. Задачи исследований. Связь агрохимии с другими науками /Лек/	<b>4</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>1.2</b>	<b>Химический состав растений, значение и питание растений макро и-микроэлементами.</b> Содержание и соотношения элементов питания в растениях, биологический и хозяйственный вынос питательных элементов сельскохозяйственными культурами. Поступление питательных элементов в растения, механизм поглощения элементов питания корневой системой, избирательность поглощения элементов питания растениями, влияние условий внешней среды на поступление питательных элементов в растения значение внутренних и внешних факторов Значение макро и микроэлементов в жизни растений. Растительная диагностика питания растений. / Лек/	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>1.3</b>	Инструктаж по технике безопасности при работе в агрохимической лаборатории, задачи химического анализа растений, Методика и приемы отбора растительных образцов. Питание растений. Химический состав растений. Типы питания растений. Корневое и воздушное питание. Вынос элементов питания из почвы. /ПЗ/	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>1.4</b>	Изучение методов анализа химического состава и органических веществ в основной продукции Определение влаги и сухого вещества в сыром и воздушно-сухом растительном материале, Изучение методик определение содержания азота в сельскохозяйственных культурах, определение нитратов ионоселективным методом в сырых и сухих растительных образцах, определение фосфора на фотоколориметре ФЭК-56М. Растительная диагностика (Визуальная и химическая диагностика. Экспресс-методы. Использование результатов химической диагностики для расчета доз удобрений). Определение выноса элементов питания урожаями сельскохозяйственных культур. Поступление питательных веществ в разные периоды роста и развития /ЛПЗ/	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений, применением удобрений и химическая мелиорация</b>				
<b>2.1</b>	<b>Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений</b>			
<b>2.1.1</b>	<b>Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений</b> Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы. Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. 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 /Лек/	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>2.1.2</b>	<b>Агрохимическое обследование и составление агрохимических картограмм.</b> Освоение методик проведения агрохимического обследования полей, отбора почвенных образцов для исследований. Основные положения агрохимического обследования и картографирования, организация работ по агрохимическому обследованию и подготовка к полевым работам, проведение полевых работ по агрохимическому картографированию. Составление и оформление агрохимических картограмм. Приобретение навыков по отбору почвенных образцов в полевых условиях /ПЗ/	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>2.1.3</b>	<b>Порядок отбора и подготовки образцов почвы к анализу..</b> Изучение методики определение актуальной, обменной и гидролитической кислотности почвы. Потенциометрическое определение pH почвы. Освоение методик определение в почве содержания доступных форм азота, подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. Группировка почв и шкала степени обеспеченности почв элементами питания. Работа с агрохимическими картограммами. Оценка потенциального и эффективного плодородия почв по уровню	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3

	обеспеченности элементами питания /ЛПЗ/			
<b>2.1.4</b>	<b>Оценку почв по их пригодности для сельскохозяйственных культур.</b> Отношение растений к гумусовому состоянию почв, оценка почв по содержанию азота, фосфора и калия, влияние реакция почвенной среды на питание растений, отношение растений к реакции почвенной среды. /ПЗ/	<b>4</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>2.2</b>	<b>Химическая мелиорация почв</b>			
<b>2.2.1</b>	Известкование кислых почв. Отношение различных сельскохозяйственных культур к кислотности почв и известкованию. Действие известкования на свойства почвы. Классификация и основная характеристика известковых материалов. Установление степени нуждаемости почв в известковании и нормы извести. Способы внесения извести. Особенности известкования в различных севооборотах. Влияние кислотности почвы на азотный фосфорный и калийный режим Особенности известкования в севообороте и сроки их проведения /Лек/	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>2.2.2</b>	Задачи агрохимического анализа почв, приемы отбора почвенных образцов. Свойства почвы как питательной среды для растений. Основные компоненты почвы. Виды поглотительной способности почв. Виды почвенной кислотности. Содержание и доступность питательных веществ в почвах. На примере почвы конкретного хозяйства определение действительно возможного урожая за счет плодородия почвы и разработка на этой основе рекомендаций / ПЗ/	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>2.2.3</b>	Агрохимические свойства почвы конкретного хозяйства и разработка на этой основе рекомендаций по химической мелиорации почв. Расчет степени насыщенности почвы основаниями. Отношение сельскохозяйственных культур к кислотности почвы и известкованию Значение кальция и магния в питании растений. Установление потребности почвы в известковании. Установление доз извести и известковых материалов. Методика определение общей нейтрализующей способности известковых удобрений. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы. Агрохимическая характеристика и классификация известковых удобрений. известковых удобрений. Место внесения известковых удобрений в севообороте. План известкования. Работа с картограммами кислотности почв /ЛПЗ/	<b>4</b>	<b>6</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>2.2.4</b>	Общие вопросы агрохимических знаний. Значение минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, улучшении качества продукции и плодородия почвы. Роль зарубежных и российских ученых в развитии учения о питании растений и применении удобрений. Роль академика Д.Н. Прянишникова как основоположника российской агрохимии. Организация и развитие агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства в РФ. Достижения современной агрохимии и передовой практики в России и за рубежом.  Растения - концентраты отдельных химических элементов. Макро-, микро- и ультра микрэлементы, их роль в питании растений. Влияние условий минерального питания на содержание белков, жиров, углеводов и других важных органических соединений, определяющих качество урожая сельскохозяйственных культур. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.  Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Физико-химические свойства минеральных удобрений. Роль газовой, жидкой и твердой части почвы в питании растений и трансформации удобрений. Содержание элементов питания растений в различных фракциях минеральной части почвы и их доступность в разных почвах. Потенциальное и актуальное плодородие почвы, группировка почв по уровню актуального плодородия. Обменное и необменное поглощение почвой катионов. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах. Обменное поглощение анионов. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. Роль агрохимического анализа почв для оценки обеспеченности растений элементами питания, определения и корректировки их потребности доз удобрений.	<b>4</b>	<b>63,85</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
	<i>Итого по дисциплине в 4 семестре</i>			<b>35,85</b>

	<i>Лекции</i>	<b>14</b>
	<i>Лабораторные занятия</i>	<b>14</b>
	<i>Лабораторные занятия</i>	<b>14</b>
	<i>Самостоятельная работа</i>	<b>63,85</b>

### Раздел 3.

**Минеральные и органические удобрения и их классификация. Химические и физические свойства минеральных удобрений, трансформация их в почве, особенности применения. Эффективность удобрений, полевые опыты с удобрениями. Экологические функции удобрений.**

<b>3.1</b>	<b>Азотные удобрения и условия их эффективного применения</b>			
<b>3.1.1</b>	Минеральные удобрения их классификация и свойства. Требования к их качеству. Виды и формы. Действующее вещество и дозы. Роль азота в жизни растений, признаки азотного голодаия. Основные источники азота, содержание и превращение его в почве. Формы азотных удобрений, классификация и характеристика основных азотных удобрений. Экологические аспекты применения азотных минеральных удобрений /Лек/	<b>5</b>	<b>6</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.1.2</b>	Изучение агрохимические и агрономические свойства основных производимых азотных минеральных удобрений. Признаки недостатка азота в растениях, работа с наглядным материалом Обоснование необходимости применения азотных удобрений и общие указания по определению потребности в них для получения планируемых урожаев. На примере конкретного хозяйства, разработка рекомендаций по применению азотных удобрений под культуры севооборота: расчет запасов азота в почве по гумусу, определение действительно возможного урожая за счет содержания гумуса в почве, расчет норм азотных минеральных удобрений по выносу питательных веществ на планируемый урожай. Подбор вида удобрения, расчет их потребности в физической массе. Технология применения минеральных удобрений /Пр/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.1.3</b>	Распознавание и изучение свойств основных азотных минеральных удобрений. Распознавание азотных минеральных удобрений при помощи аналитических методов и на основании качественных реакций /Лабораторная работа	<b>4</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.1.4</b>	Содержание и формы азота в почвах. Трансформация азота в почве, формы и размер его потерь. Роль биологического азота. Особенности питания растений аммонийным и нитратным азотом. Содержание азота в почве и динамика его соединений. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Круговорот и баланс азота в природе. Баланс азота в земледелии. Использование растениями азота удобрений и его превращения в почве. Эффективность форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, вида растений и способа внесения удобрений. /СРС/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.2</b>	<b>Агрохимия фосфора и фосфорных удобрений. Фосфорное питание растений.</b>			
<b>3.2.1</b>	Экологическая роль фосфора в жизни растений основные его источники. Классификация и характеристика основных фосфорных удобрений. Экологические аспекты проблемы применения фосфорных удобрений. Превращения фосфорных удобрений в почве Нормы и особенности применения фосфорных удобрений. Пути повышения эффективности фосфорных удобрений /Лек/	<b>5</b>	<b>6</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.2.2</b>	Изучение методик определения фосфора в растениях и почве. Признаки недостатка фосфора в растениях, работа с наглядным материалом. Распознавание и изучение агрохимических и агрономических свойства производимых фосфорных минеральных удобрений. Работа с картограммами содержания фосфора в почвах. На примере конкретного хозяйства, разработка рекомендаций по применению фосфорных удобрений под культуры севооборота: расчет запасов фосфора в почве, определение действительно возможного урожая за счет содержания фосфора в почве, расчет норм фосфорных минеральных удобрений по выносу питательных веществ на планируемый урожай. Подбор вида удобрения, расчет их потребности в физической массе. Технология применения фосфорных минеральных удобрений. /Пр/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.2.3</b>	Количественный анализ усвояемой фосфорной кислоты в простых и сложных фосфорных удобрениях. Распознавание азотных минеральных удобрений при помощи аналитических методов и на основании качественных реакций /Лабораторная работа/	<b>5</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.2.2</b>	Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Источники фосфора для растений. Внешние признаки фосфорного голодаия у растений. Поступление фосфатов в растения и вынос фосфора урожаем. Содержание и формы соединений фосфора в почвах. Круговорот фосфора в природе, ба-	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3

	ланс его в земледелии и хозяйстве. Месторождение апатитов и фосфоритов в России и других странах. Фосфоритная мука и условия эффективного ее применения. Значение работ российских ученых по этому вопросу. Пути повышения эффективности фосфоритной муки /CPC/			
<b>3.3</b>	<b>Агрохимия калия и калийных удобрений. Применение калийных удобрений и их эффективность.</b>			
<b>3.3.1</b>	Экологическая роль калия в жизни растений Общая характеристика калийного состояния почв в России и Брянской области. Требование сельскохозяйственных культур к уровню калийного питания. Калийные удобрения и радионуклиды. Основные источники калийных удобрений и их характеристика Основная экологическая характеристика калийных удобрений Балластные элементы калийных удобрений Общие принципы и факторы эффективности калийных удобрений. Особенности применения калийных удобрений под отдельные культуры и в севооборотах /Лек/	<b>5</b>	<b>6</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.3.2</b>	Изучение методик определения калия в растениях и почве. Признаки недостатка калия в растениях, работа с наглядным материалом. Распознавание и изучение агрохимических и агрономических свойства калийных минеральных удобрений. Работа с картограммами содержания калия в почвах. На примере конкретного хозяйства, разработка рекомендаций по применению калийных удобрений под культуры севооборота: расчет запасов калия в почве, определение действительно возможного урожая за счет содержания калия в почве, расчет норм калийных минеральных удобрений по выносу питательных веществ на планируемый урожай. Подбор вида удобрения, расчет их потребности в физической массе. Технология применения минеральных удобрений. / Пр/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.3.3</b>	Количественный анализ простых и комплексных калийсодержащих удобрений. /ЛПЗ/.	<b>5</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.3.4</b>	Содержание калия в урожае отдельных сельскохозяйственных культур. Содержание и формы калия в почвах. Круговорот калия в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. Месторождения калийных солей в России. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Значение содержащихся в калийных удобрениях хлоридов, сульфатов, натрия и магния для растений. Влияние органических удобрений, известкования и других условий на эффективность применения калийных удобрений. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах России /CPC/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.4</b>	<b>Комплексные удобрения. Агрохимия микроэлементов и микроудобрений. Биологические препараты.</b>			
<b>3.4.1</b>	Понятие о комплексных удобрениях, их классификация. Получение, свойства и особенности применения твёрдых комплексных удобрений. Получение, свойства и особенности применения жидких комплексных удобрений. Смешанные удобрения /Лек/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.4.2</b>	Физиологическая роль микроэлементов в жизни растений и содержание их в почвах. Общее содержание и подвижные соединения микроэлементов в почвах. Классификация и особенности применения микроудобрений. /Лек/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.4.3</b>	Роль микроэлементов в физиологико-биохимических процессах у растений, в активизации ферментативных процессов, в повышении устойчивости растений к болезням, в повышении урожая и качества продукции. <b>Бор</b> . Значение бора в опылении и оплодотворении цветков у растений, в фиксации атмосферного азота, в углеводном и белковом обмене, в повышении устойчивости растений к различным болезням. Эффективность бора при известковании почв. Содержание бора в почве и вынос его растениями. <b>Марганец</b> . Участие марганца в окислительно-восстановительных процессах в растениях. Содержание марганца в почве и вынос его растениями. Признаки недостатка марганца у растений. Значение марганца в повышении качества продукции. <b>Молибден</b> . Значение молибдена в фиксации молекулярного азота, в синтезе белков и аминокислот и других процессах. Признаки молибденового голодания у растений. Содержание молибдена в почве и растениях. <b>Медь</b> . Роль меди в процессах окисления, дыхания, фотосинтеза. Признаки недостаточности меди у растений. Содержание меди в почве и вынос ее растениями. <b>Цинк</b> . Участие цинка в ферментативных процессах, в синтезе белков, углеводов, витаминов. Признаки недостатка цинка у растений. Содержание цинка в почве и вынос его растениями. <b>Кобальт</b> . Значение кобальта в синтезе белков, углеводов, витаминов, в фиксации азота. Содержание кобальта в почве и растениях. / CPC/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.4.4.</b>	Физиологические функции микроэлементов. Типы поглощения, Антагонизм и синергизм. Визуальные признаки недостатка микроэлементов в растениях, работа с цветным атласом. Ассортимент выпускаемых микроудобрений. /Пр/	<b>5</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3

<b>3.4.3</b>	Экологическое значение бактериальных удобрений в современном земледелии. Биологические препараты их характеристика /Лек/	<b>5</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5</b>	<b>Органические удобрения. Эффективность удобрений, полевые опыты с удобрениями.</b> <b>Экологические функции удобрений.</b>			
<b>3.5.1</b>	Экологическое значение органических удобрений. Характеристика основных видов органических удобрений (свойства, химический состав приготовление, хранение, применение) Представители группы органических удобрений, основные направления полезного действия и негативные последствия при неграмотном их применении. Сравнительная питательная ценность различных видов органических удобрений. Виды подстилки, способы хранения навоза и степень его разложения. Применение органических удобрений в земледелии. /Лек/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5.2</b>	На примере конкретного хозяйства, разработка рекомендаций по применению органических удобрений в севообороте. Расчет выхода подстилочного и бесподстилочного навоза, технология приготовления компостов, накопления соломы, использование сидератов, определение степени обеспеченности хозяйства органическими удобрениями. Расчет баланса гумуса Расчетный метод определения потребности в навозе. Производственная ситуация в хозяйстве 1. Агротехнические требования к хранению удобрений. Машины и механизмы, используемые на складах. 2. Подготовка и приготовление тукосмесей для внесения удобрений. 3. Контроль и качество по применению удобрений. 4. Расчет потребности в органических удобрениях. 5. Расчет доз удобрений на планируемую урожайность./ПЗ/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5.3</b>	Эффективность применения удобрений Расчёт биоэнергетической эффективности применения удобрений под сельскохозяйственные культуры в севообороте. Основные показатели агрономической и экономической эффективности применения удобрений. /ПЗ/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5.4</b>	Просмотр видеофильмов по изученным разделам 3.1-3.5 (химическая мелиорация, азотные, фосфорные, калийный удобрения, комплексные, микроудобрения и органические удобрения. Проведение опроса. /Пр/	<b>5</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5.5</b>	Технология хранения и применения удобрений, мелиорантов. Технологические свойства удобрений. Технология хранения твердых и жидкых 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. Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов и гипса. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении /Пр/	<b>5</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5.6</b>	Методы агрохимических исследований. Полевой опыт как основной метод изучения действий удобрений и обоснование рациональной системы использования удобрений. Методика закладки полевых опытов с удобрениями/ ПЗ в полевых условиях на опытном поле Брянского ГАУ/	<b>5</b>	<b>2</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5.7</b>	Хранение навоза в навозохранилище и в поле. Значение типа приемников. Сапропели, их химический состав и использование на удобрение. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из органических удобрений. Технология хранения минеральных и органических удобрений. Склады. Снижение потерь. Технологии внесения. Машины. Контроль за качеством внесения /CPC/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<b>3.5.8</b>	Экологические функции агрохимии. Возможное негативное влияние удобрений на окружающую среду: ухудшение свойств и снижение плодородия почвы, снижение качества продукции, эвтрофикация природных вод, загрязнение атмосферы. Действие удобрений на биологическую активность и фитосанитарное состояние почв. Использование агрохимических средств в альтернативных системах земледелия. Сбалансированное применение удобрений – основа устранения отрицательного последействия их на почву, растения, человека, животных /CPC/	<b>5</b>	<b>4</b>	ОПК -1.1 ОПК - 1.3
<i>Итого по дисциплине в 5 семестре</i>		<b>108</b>		
	<i>Лекции</i>	<b>32</b>		
	<i>Лабораторно-практические занятия</i>	<b>16</b>		
	<i>Практические занятие</i>	<b>16</b>		
	<i>Самостоятельная работа</i>	<b>24</b>		

Реализация дисциплины предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических и лабораторных занятиях

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение 1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
1	Кидин В. В.	Агрохимия	М.: Проспект 2017	10
2	В.Г. Минеев., В.Г. Сычёв., Г.П. Гамзиков и др.; под ред. В.Г. Минеева	Агрохимия, Классический университетский учебник для стран СНГ	Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова М. 2017 Режим доступа <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/384213/">http://www.bgsha.com/ru/book/384213/</a>	
3	Ягодин Б. А.	Агрохимия	М.: Мир 2003	92
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
1	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
2	Муравин Э. А.	Агрохимия.	М.: КолосС, 2009	19
3	В. В. Кидин	Практикум по агрохимии	М.: КолосС, 2008	9
4	Минеев В. Г.	Агрохимия	М.: КолосС, 2004	48
5	Ягодин Б. А.	Агрохимия	М.: Мир ,2003	97
6	Ягодин Б.А.	Агрохимия [Электронный ресурс] : учеб. / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 584 с. [Электронный ре-	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/87600">https://e.lanbook.com/book/87600</a>	ЭБС Лань
7	Елешев Р.Е.	Агрохимия : учебник / Р.Е. Елешев, А.М. Балгабаев, Р.Х. Рамазанова. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Альманах, 2016. — 320 с. [Электронный ресурс].	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/69253.html">http://www.iprbookshop.ru/69253.html</a>	ЭБС Лань
8	Есаулко А.Н.	Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учеб. пособие для студентов вузов по агрон. специальностям: учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2010. — 276 с. [Электронный ресурс].	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/5747">https://e.lanbook.com/book/5747</a>	ЭБС Лань

9	Гречишкина Ю.И.	Термины и определения в агрохимии: учеб. пособие для подготовки бакалавров по направлениям 110400 Агрономия, 110110 Агрохимия и агропочвоведение : учебное пособие / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2012. () [Электронный ресурс].	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/45731">https://e.lanbook.com/book/45731</a>	ЭБС Лань
	М.В. Маркевич	Справочник агрохимика / под ред. М.В. Маркевич, В.В. Лапой. - Минск : Белорусская наука, 2007. - 392 с. - ISBN 987-985-08-0863-9 ; [Электронный ресурс]. -	Режим доступа <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142362">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142362</a>	ЭБС Лань
10	Лобанкова О.Ю.	Учебное пособие по экологической агрохимии: учебное пособие / О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2014. () [Электронный ресурс].	Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/61154">https://e.lanbook.com/book/61154</a>	ЭБС Лань

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Мамеев В.В.	Агрохимия. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ (рабочая тетрадь с элементами заданий самостоятельной работы [Электронный ресурс].	Электрон. дан. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. - 80 с. Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/433101/">http://www.bgsha.com/ru/book/433101/</a>	ЭБС БГАУ
2	Мамеев В.В	Сборник задач по агрохимии. Издательство Брянский ГАУ, 2015 г. - 21 с. [Электронный ресурс].	Электрон. дан. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. - 71 с. Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113115/">http://www.bgsha.com/ru/book/113115/</a>	ЭБС БГАУ
3	Мамеев В.В	Задания в тестовой форме по агрохимии: Учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. - 61 с. [Электронный ресурс].	Электрон. дан. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. - 71 с. Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/113117/">http://www.bgsha.com/ru/book/113117/</a>	ЭБС БГАУ
4	Чесалин С. Ф.	Агрохимия.- Лабораторный практикум для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия /: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 132 с. . [Электронный ресурс]	Электрон. дан. Брянск: Брянский ГАУ, 2018. - 71 с. Режим доступа: <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/712883/">http://www.bgsha.com/ru/book/712883/</a>	ЭБС БГАУ

#### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection полематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Интернет-портал РГАУ –МСХА [www.timacad.ru](http://www.timacad.ru) , Интернет- сайт  
Реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ;  
Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>  
Информационные ресурсы ЦНСХБ;  
Статистические материалы Госкомстата и Минсельхоза РФ; <http://www.cnshb.ru/>;  
Полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal; <http://www.yandex.ru/>; <http://www.rambler.ru/>;  
<http://www.google.ru/>;  
Информационно-справочные системы вузов и научно-исследовательских учреждений сельскохозяйственного направления; Информационный комплекс Госагрохимслужбы (ВНИИА, Россия).  
База данных AGRICOLA – международная база данных на сайте ФГБНУ ЦНСХБ [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cnshb.ru>;  
AGRIS (Agricultural Research Information System) – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agris.fao.org/>;  
AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agro-prom.ru>;  
База данных «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК на сайте ФГБНУ ЦНСХБ, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений) [Электронный ресурс] – URL: [http://www.cnshb.ru/iz\\_Agros.shtml](http://www.cnshb.ru/iz_Agros.shtml)  
База данных «AgroWeb России» для сбора и представления информации по сельскохозяйственным и научным учреждениям аграрного профиля на сайте ФГБНУ ЦНСХБ [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cnshb.ru/aw/russian/>;  
Официальный сайт медиа-группы «Крестьянские ведомости» - крупнейшего производителя агропромышленной информации [Электронный ресурс] – URL: <http://agronews.ru>;  
Сельскохозяйственный отраслевой сервер [Электронный ресурс] – URL: <http://www.agromage.com>;  
Официальные порталы и сайты органов государственной власти, научных и образовательных организаций сельскохозяйственного профиля, организаций структуры агропромышленного комплекса:  
Официальный сайт Совета при Президенте России по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике [Электронный ресурс] – URL: <http://rost.ru>.  
<http://www.schoolpress.ru/>  
<http://www.moipros.ru/bulbiol/>  
<http://www.ssc.smr.ru/izvestiya.shtml>  
<http://www.sevin.ru/volecomag/>  
<http://www.maikonline.com>.  
<http://www.sibran.ru/secjw.htm>  
<http://www.sevin.ru/invasive/>  
<http://ecovestnik.ejournal.ru/about.html>  
<http://ipae.uran.ru/7ekologiya/>  
<http://www.ecolife.ru>

### 6.3. Перечень программного обеспечения

Лицензионное программное обеспечение:  
ОС Windows XP. Срок действия лицензии – бессрочно.  
Офисный пакет MS Office std 2010 (100) (Договор 14-0512 от 25.05.2012 Сити-Комп Групп ООО) Срок действия лицензии – бессрочно.  
Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:  
Stamina - клавиатурный тренажёр  
Свободно распространяемое программное обеспечение:  
Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc), Open Office.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 1-426 - Лаборатория агрохимии и систем удобрения.	Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, проектор переносной Samsung SP-P410M DLP, экран настенный рабочее место преподавателя. Вытяжной шкаф, шкаф сушильный 2В-151, весы ВЛТК-500, пламенный фотометр, фотоэлектрокалориметр, аналитические, торсионные и квадрантные весы, муфельная печь, термостат, рефрактометр, комплект лабораторный «НКВ», электрохимический анализатор АКВ -07 МК, влагомер ВЗМ-1, ионометр pH-метр ЭВ-74, нитратометр НМ -002 настольная центрифуга, встрихиватель АВУ-60, встрихиватель АР-20 иономер-мультитест ИП, датчик азота GreenSeeker (N-tester). Учебно-наглядные пособия:
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Информационные стенды:          1. Признаки голодания растений.          2. Почвенная карта Брянской области.          Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, почвенные монолиты, коллекция минеральных удобрений.          Опытное поле Брянской ГСХА (номер государственного реестра 046369), включённого в реестр Государственной сети опытов с удобренными и другими агрохимическими средствами (аттестат длительного опыта № 030 от 17.12.2004г.)</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплётке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**Агрохимия**

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль Агроэкология

Дисциплина: Агрохимия

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

**2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

**2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.**

Изучение дисциплины «Агрохимия» направлено на формировании

следующих компетенций:

**общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

## 2.2. Процесс формирования компетенции по дисциплине «Агрохимия»

№ раздела	Наименование раздела	3.1.	3.2	У.1	У.2	Н.1	Н.2
1	Агрохимия как наука. Питание растений.	+	+	+	+	+	+
2	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений, применением удобрений и химическая мелиорация	+	+	+	+	+	+
3	Минеральные и органические удобрения и их классификация. Химические и физические свойства минеральных удобрений, трансформация их в почве, особенности применения. Эффективность удобрений, полевые опыты с удобрениями. Экологические функции удобрений.	+	+	+	+	+	+

Сокращение: 3. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

## 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Агрохимия»

<b>ОПК-1.</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
<i>ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</i>					
Знать (3.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Знать: особенности питания сельскохозяйственных культур; круговорот, баланс и пути превращения питательных веществ в системе почва - растение - удобрения; агрохимические факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур; агрохимические методы воспроизведения плодородия почвы и оптимизации условий жизни растений; ассортимент и свойства удобрений.	Лекции разделов № 1-3	определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенного плодородия; разрабатывать агрохимические мероприятия по сохранению плодородия почв.	Лабораторные работы и практические занятия разделов № 1-3	методами определения доз и норм минеральных удобрений, химических мелиорантов, баланса элементов питания и гумуса.	Лабораторные работы и практические занятия разделов № 1-3
<i>ОПК-1.3. Применяет информационно - коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</i>					
Знать (3.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
основные принципы и технологию применения и внесения мелиорантов, минеральных и органических удобрений под основные сельскохозяйственные культуры в севооборотах	Лекции разделов № 1-3	сравнивать, различать и классифицировать основы виды и формы минеральных, органических удобрений и мелиорантов, составлять и проектировать годовые и календарные планы применения удобрений в севообороте	Лабораторные работы и практические занятия разделов № 1-3	современными методами и навыками расчета баланса гумуса и элементов питания, доз удобрений на планируемый урожай, выбора видов и форм минеральных удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий, составлять рекомендации по применению удобрений, обосновывать потребность в удобрениях. Экологическими аспектами применения минеральных удобрений в земледелии с учетом охраны окружающей среды	Лабораторные работы и практические занятия разделов № 1-3

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета и экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенции	Оценочное средство
1	Агрохимия как наука. Питание растений.	Предмет, методы, цели и задачи агрономической химии и история развития науки. Поступлении питательных элементов в растения значение внутренних и внешних факторов.	ОПК-1.1 ОПК -1.3	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет, - экзамен
2	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений, применением удобрений и химическая мелиорация Химическая мелиорация почв	Минеральная и органическая части почвы как источник элементов питания растений. Виды поглотительной способности почвы и их роль в питании растений. Агрохимические свойства почвы, разработка рекомендаций по применению удобрений. Вынос питательных элементов урожаем сельскохозяйственных культур. Определение действительно возможного урожая за счет плодородия почвы и норм минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры Влияние кислотности почвы на доступность азота, фосфора, калия. Классификация и основная характеристика известковых материалов Расчет степени насыщенности почвы основаниями. Установление потребности почвы в известковании. Установление доз известковых удобрений. Отношение сельскохозяйственных культур к кислотности почвы и известкованию	ОПК-1.1 ОПК -1.3	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет, - экзамен
3	Минеральные и органические удобрения и их классификация. Химические и физические свойства минеральных удобрений, трансформация их в почве, особенности применения. Эффективность удобрений, полевые опыты с удобрениями. Экологические функции удобрений»	Классификация удобрений, минеральные удобрения. Классификация азотных минеральных удобрений. Роль фосфора в жизни растений. Калий. Роль калия в жизни растений. Агрохимия микроэлементов и микроудобрений. Биологические препараты. Комплексные удобрения. Распознавание и изучение свойств основных производимых минеральных удобрений. Определение норм удобрений по выносу питательных веществ на планируемую прибавку их распределение по срокам и способам внесения в конкретном хозяйстве. Экологическое значение органических удобрений, их использование в земледелии. Характеристика основных видов органических удобрений. Расчет выхода подстилочного и бесподстилочного навоза, технология приготовления компостов, накопления соломы, соломы использование сидератов, определение степени обеспеченности хозяйства органическими удобрениями. Расчет накопление гумуса в хозяйстве.	ОПК-1.1 ОПК -1.3	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - зачет, - экзамен

### **3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Агрохимия» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам ВО.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Агрохимия» проводится в соответствии с учебным планом в 3 семестре в форме **зачета**, а в 4 семестре в форме **экзамена**. Студенты допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

#### ***Оценивание студента на зачете***

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в дирекции зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в дирекцию после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня. Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами. Время подготовки ответа в устной (письменной) форме при сдаче зачета должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Отчет по лабораторной и практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам. Содержание отчета и критерии оценки отчета доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень знаний которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

#### **Шкала Критерии оценивания**

##### **Оценка «зачтено»**

- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновывать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).

##### **Оценка «не зачтено»**

- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Студент допускается к экзамену в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер выполнения всех заданий посещение занятий и активной работой на лекциях, лабораторных и практических занятиях.

*Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».*

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Заслуживает студент, обнаруживающий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой. Проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмыслиния и восприятия информации, навыки описания основных законов, явлений и процессов. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации. Продемонстрировано умение решать задачи, не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, последовательно, четко и логически стройно излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, могут быть допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	Выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа, в основном знает материал; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. Допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

1. Предмет и методы агрохимии, связь с другими агрономическими и биологическими науками.
2. История развития учения о питании растений. Д.Н. Прянишников - основоположник современной агрохимии.
3. Значение химизации земледелия в интенсификации сельскохозяйственного производства. Современное состояние использования удобрений в России и Брянской области.
4. Химический состав растений. Воздушное и корневое питание растений, их взаимосвязь.
5. Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений, их влияние на синтез белков, жиров, углеводов и других важных соединений
6. Современное представление о механизме поступления питательных веществ и их усвоение растениями.
7. Влияние внутренних и внешних условий на поступление питательных веществ в растения (концентрация раствора, его pH, антагонизма, синергизма и др. факторов).
8. Требования растений к условиям питания в различные периоды их роста.
9. Применение удобрений, как важнейший прием воздействия на питание и обмен веществ растений, их рост, развитие, урожай и качество продукции.
10. Форма химических соединений, в которых находятся элементы питания растений.
11. Значение анализа растений в изучении их питания, действия удобрений и влияния условий питания на обмен веществ в растениях. Анализ урожая для оценки его качества. Анализ растений в целях диагностики питания растений и установления потребности их в удобрениях во время вегетации.
12. Состав почвы. Минеральная и органическая часть почвы, как источник элементов питания растений.
13. Гумус почвы и его значение для ее плодородия. Содержание и доступность питательных веществ в различных почвах.
14. Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений.
15. Роль К.К. Гедройца в разработке вопросов поглотительной способности почв.
16. Значение pH, емкости поглощения, буферности почв в процессах взаимодействия почв с удобрениями и для питания растений.
17. Агрохимическая характеристика основных типов почв Брянской области.
18. Задачи агрохимического анализа почв. Анализы почвы в связи с применением удобрений. Методы определения подвижных форм питательных веществ в разных почвах. Методы определения различных форм соединений азота, фосфора, калия и микроэлементов.
19. Задачи и методика проведения агрохимического обследования: подготовительная работа, полевые работы, лабораторные исследования. Методика составления агрохимических картограмм. Содержание агрохимического очерка. Использование агрохимических программ и паспортов для правильного применения удобрений
20. Экологическое значение известкования кислых почв. Отношение различных сельскохозяйственных культур к известкованию.
21. Токсическое действие алюминия, железа, марганца при кислой реакции среды.
22. Влияние кислотности почвы на доступность азота, фосфора и калия
23. Влияние известкования на азотный, фосфорный и калийный режим.
24. Почвенная кислотность и ее виды. Сумма поглощенных оснований и ее роль в плодородии дерново-подзолистых почв.
25. Методы определения необходимости известкования и расчет норм извести.
26. Виды известковых материалов и агротехнические требования к ним.
27. Сроки и способы внесения известковых материалов в почву, особенности известкования в севооборотах со льном и картофелем.

28. Особенности известкования почв разного гранулометрического состава.
29. Химическая мелиорация солонцов. Удобрение гипсом клевера и люцерны. Фосфогипс и его использование.
30. Роль азота в жизни растений. Превращение азота в растениях, особенности их азотного питания. Значение работ Д-Н. Прянишникова.
31. Азот и его формы в почве. Соединения азота в почве и их превращения. Круговорот азота в земледелии.
32. Минеральные удобрения их классификация и свойства.
33. Агроэкологическая характеристика основных азотных удобрений.
34. Нитратные удобрения. Их свойства, взаимодействие с почвой, применение, способы получения.
35. Аммиачные удобрения. Их свойства, взаимодействия с почвой, применение, способы получения.
36. Аммиачно-нитратные удобрения. Их свойства взаимодействие с почвой, применение, способы получения,
37. Амидные удобрения. Их свойства, взаимодействие с почвой, применение, способы получения.
38. Жидкие азотные и медленнодействующие азотные удобрения. Их свойства, взаимодействие с почвой, способы получения, применение.
39. Пути накопления азота в почве и меры предотвращения его потерь. Значение бобовых культур в обогащении почвы азотом.
40. Пути повышения эффективности применения азотных удобрений.
41. Экологические аспекты применения азотных удобрений.
42. Роль фосфора в жизни растений. Формы его поглощения из почвы и превращения в растениях.
43. Круговорот и баланс фосфора в земледелии.
44. Современное состояние использования фосфорных удобрений в России и Брянской области. Сырье для производства фосфорных удобрений, (и месторождения в СНГ и др. странах).
45. Классификация фосфорных удобрений. Их состав, свойства, способы получения, применения.
46. Нормы, сроки и способы применения фосфорных удобрений под с.-х. культуры. Применение фосфорных удобрений в запас.
47. Превращения фосфорных удобрений в почве.
48. Пути повышения эффективности фосфорных удобрений. Влияние фосфорных удобрений на урожай и его качество.
49. Экологические проблемы применения фосфорных удобрений.
50. Роль калия в жизни растений. Круговорот и баланс калия в земледелии.
51. Общая характеристика калийного состояния почв, использования калийных удобрений в России и Брянской области.
52. Сырье для производства калийных удобрений и их месторождение.
53. Содержание калия в почве, взаимодействие калийных удобрений с почвой.
54. Классификация калийных удобрений. Их состав, свойства, способы получения.
55. Балластные элементы калийных удобрений.
56. Общие принципы и факторы эффективности калийных удобрений.
57. Сроки и место применения калийных удобрений и зависимости от их видов, почвенно-климатических условий и биологических особенностей растений.
58. Физиологическая роль микроэлементов в жизни растений и их содержание в почвах. Понятие о микроудобрениях. Способы и условия их эффективного применения.
59. Применение микроудобрений в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями сельскохозяйственных культур.

60. Значение борных удобрений и их роль в системе удобрений сахарной и кормовой свеклы, льна.
61. Значение молибденовых удобрений и их роль в системе удобрений бобовых культур.
62. Значение микроудобрений меди, цинка, марганца в жизни растений и их содержание в почвах.
63. Магний и продуктивность растений.
64. Экологическое значение бактериальных удобрений в современном земледелии.
65. Биологические препараты и их характеристика.
66. Понятие о комплексных и сложных удобрениях. Их состав, свойства, способы получения и рационального применения.
67. Агротехническое, экономическое и экологическое преимущество комплексных удобрений.
68. Суспензированные ЖКУ. Их состав, свойства, способы получения и применения.
69. Значение органических удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы.
70. Подстилочный навоз - как источник питательных веществ.
71. Способы и условия хранения подстилочною навоза. Процессы протекающие при его хранении и их оценка,
72. Приемы повышения качества и удобрительной ценности подстилочного навоза.
73. Бесподстилочный навоз, его состав, свойства и применение.
74. Навозная жижа, птичий помет. Их состав, свойства, способ хранения и применения.
75. Компосты, способы их приготовления и применения.
76. Виды и типы торфа. Их агрохимическая характеристика и применение.
77. Зеленые удобрения. Их значение, районы применения. Формы посевов сидеральных культур на зеленое удобрение.
78. Условия эффективного использования зеленых удобрений.
79. Солома, способы ее рационального применения на удобрение,
80. Сапропели, их значение и применение.
81. Экологическое и теоретическое обоснование компостирования органических удобрений.
82. Виды компостов, химический состав, способы экологически безопасного хранения и применения.
83. Полевой опыт и его значение в агрохимии. Виды полевого опыта. Географическая сеть полевых опытов с удобрениями.
84. Условия проведения полевого опыта. Выбор участка и его подготовка. Основные элементы методики полевого опыта (повторность, величина и направление делянки, размещение вариантов в полевом опыте).
85. Программы и схемы полевых опытов с удобрениями. Методика учета урожая. Постановка полевых опытов в условиях производства.
86. Значение вегетационного опыта в агрохимии. Разновидности вегетационного метода. Почвенные культуры.
87. Техника проведения вегетационных опытов. Песчаные и водные культуры. Другие модификации вегетационного метода.
88. Причины загрязнения природной среды удобрениями. Негативное влияние средств химизации на окружающую среду.
89. Пути снижения негативного влияния средств химизации на окружающую среду. Почвенно-экологический мониторинг их определения.
90. Методы агрохимических исследований.
91. Методы диагностики питания растений.
92. Экологические последствия нарушения баланса питательных веществ и гумуса в земледелии.

### 93. Влияние балластных элементов на свойства и плодородие почвы.

#### **Пример задач выносимых на экзамена**

- Содержание азота в зерне яровой пшеницы при уборке составило 1,8 %, влажность – 21 %. Каким будет содержание азота при стандартной влажности (14 %)?
- При уборке на ток доставлено 50 т зерна с влажностью 28 %. После подработки влажность уменьшилась до 15 %. Определить массу зерна после подработки.
- Для подкормки запланировали 15 % раствор мочевины и установили расчётную норму 30 кг д.в./га. Рас-считать объём раствора на 1га. Ответ 369,6 л/га
- На какой площади можно провести азотную внекорневую подкормку озимой пшеницы, если допустимая концентрация раствора вносимой мочевины составляет 20 %, в наличии имеется 120 м<sup>3</sup> воды и норма под-кормки 30 кг д.в./га.
- Определить дозу мочевины и аммофоса в физическом весе под урожай сахарной свеклы, если рекомен-довано внести N70P100.
- Перед посевом злаковой многолетней травы рекомендовано внести N90 P100 K50. В наличии имеется аммиачная селитра, аммофос и хлористый калий. Определить дозу их внесения на 1 га.
- Определить норму д.в. удобрений, если под яровую пшеницу на площадь 100 га внесли 15 т аммофоса, 10 т хлористого калия и 5 т мочевины.
- Установить норму удобрений в кг/га действующего вещества, если под кукурузу на площадь 200 га было внесено 50 т аммофоса и 30 т аммиачной селитры.
- Для получения планируемой урожайности необходимо на площадь 500 га внести 45 т действующего ве-щества азотных удобрений и 30 т действующего вещества фосфорных удобрений. В хозяйстве имеется ам-миачная селитра 150 т, 45 т мочевины. Сколько необходимо приобрести аммофоса и двойного суперфосфа-та, чтобы удовлетворить полную потребность в удобрениях.
- Под планируемый урожай яровой пшеницы в 2 т/га требуется 100 кг/га д.в. фосфорных удобрений, из которых 70 кг/га рекомендовано внести осенью под зябь и 30 кг/га в рядки при посеве. Определить дозу ос-новного и рядкового внесения двойного суперфосфата.

#### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

##### *Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине*

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые индикаторы достижения компетенции	Форма оценочные средства
1	Агрохимия как наука. Питание растений. Свойства почвы.	Предмет, методы, цели и задачи агрономической химии и история развития науки. Поступление питательных элементов в растения значение внутренних и внешних факторов. Минеральная и органическая части почвы как источник элементов питания растений. Виды поглотительной способности почвы и их роль в питании растений. Агрохимические свойства почвы, разработка рекомендаций по применению удобрений. Вынос питательных элементов урожаем сельскохозяйственных культур. Определение действительно возможного урожая за счет плодородия почвы и норм минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры	ОПК-1.1 ОПК-1.3	- тестирование - решение ситуа-циональных заданий
2	Химическая мелиора- ция почв	Влияние кислотности почвы на доступ- ность азота, фосфора, калия. Классифика- ция и основная характеристика известко- вых материалов Расчет степени насыщен- ности почвы основаниями. Установление потребности почвы в известковании. Уста- новление доз известковых удобрений. От- ношение сельскохозяйственных культур к кислотности почвы и известкованию	ОПК-1.1 ОПК-1.3	- тестирование - решение ситуа-циональных зада- ний
3	Минеральные и орга- нические удобрения и их классификация. Химические и физиче-	Классификация удобрений, минеральные удобрения. Классификация азотных минеральных удобрений. Роль фосфора в жизни растений. Калий. Роль калия в жизни рас-тений. Агрохимия микроэлементов и мик-	ОПК-1.1 ОПК-1.3	- тестирование - решение ситуа-циональных заданий

	<p>ские свойства минеральных удобрений, трансформация их в почве, особенности применения. Эффективность удобрений, полевые опыты с удобрениями. Экологические функции удобрений</p> <p>роудобрений. Биологические препараты. Комплексные удобрения. Распознавание и изучение свойств основных производимых минеральных удобрений. Определение норм удобрений по выносу питательных веществ на планируемую прибавку их распределение по срокам и способам внесения в конкретном хозяйстве. Экологическое значение органических удобрений, их использование в земледелии. Характеристика основных видов органических удобрений. Расчет выхода подстилочного и бесподстилочного навоза, технология приготовления компостов, накопления соломы, соломы использование сидератов, определение степени обеспеченности хозяйства органическими удобрениями. Расчет накопление гумуса в хозяйстве.</p>		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### **Контрольные вопросы и задания для текущего контроля во время проведения семинарских занятий**

Тема «Агрохимия как наука. Питание растений».

1. Объекты и задачи агрохимии.
2. Характер взаимодействия между объектами агрохимии: растение – почва, растение – удобрение, почва – удобрение.
3. Основные исследования западно – европейских ученых в области агрохимии.
4. Продуктивность отрасли растениеводства по странам мира и роль удобрений в земледелии. Производство, поставки и дозы минеральных удобрений по странам мира, СНГ и Брянской области.
5. Возможные негативные последствия при неправильном использовании удобрений.
6. Примерный химический состав растений.
7. Основные органические вещества растений и их примерное содержание в зерне пшеницы.
8. Классификация элементов питания.
9. Элементы воздушного и корневого питания растений.
11. Ионы обменного фонда корневой системы: источники их происхождения, состав.
12. Параметры развития корневых волосков (диаметр, длина, плотность, на единице площади) и с какого расстояния они способны поглотить ионы элементов питания почвенного раствора.
13. Что является движущей силой при поступлении ионов минеральных солей с почвенной влагой.
14. По каким причинам осмос не является главным направлением в поступлении минеральных солей в надземную часть растений.
15. Подробная схема главного направления в поступлении ионов из почвы в надземные органы растений.
16. В какую стадию развития злаковых растений отмечается критический период в питании N и P. На развитии каких органов растений сказывается дефицит N и P.
17. Обоснование необходимости внесения минеральных удобрений до- и при посеве, при подкормке полевых культур на основе знаний их критического состояния и периода максимального поглощения элементов питания.
18. Антагонизм и синергизм ионов минеральных солей при их поступлении в растения. Реутилизация элементов питания.

Тема «Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений, применением удобрений и химическая мелиорация».

- 1 Агрохимия в системе сельскохозяйственных наук.
2. Роль русских ученых в химической мелиорации.

3. Отбор проб почвы и подготовка их к анализу.
4. Как подразделяется кислотность, дать их характеристики.
5. Что такая актуальная кислотность почвы, чем она вызывается, что такое pH.
6. Что такая обменная кислотность.
7. Что такое гидролитическая кислотность почвы. Чем она отличается от обменной кислотности.
8. Для чего определяют обменную и гидролитическую кислотность почв.
9. Почему кислые почвы неблагоприятны для растений.
10. Как установить необходимость известкования.
11. Как устанавливают дозы извести.
12. Каково значение кальция и магния в жизни растений.
13. Виды кислотности почвы и их особенности.
14. Как относятся различные растения к реакции почвы и к известкованию.
15. Взаимодействие известковых материалов с почвой. Как влияет известкование на физические и физико-химические свойства почвы.
16. Виды известковых удобрений и агротехнические требования к ним.
17. Твёрдые известковые материалы их характеристика.
18. Мягкие известковые материалы их характеристика.
19. Известковые отходы промышленности их характеристика.
20. Полная и половинная доза извести.
21. Особенности известкования в севооборотах со льном и картофелем.
22. Значение известкования, эффективность известкования.
23. Взаимодействие известковых материалов с другими удобрениями.
24. Влияние известкования на доступность питательных элементов (азота, фосфора, калия, бора, магния, марганца).
25. Токсическое действие алюминия, при кислой реакции среды.
26. Токсическое действие железа, марганца при кислой реакции среды
26. Влияние известкования на азотный фосфорный и калийный режим
27. На каких почвах выше эффективность доломитизированных известняков.
28. Факторы, влияющие на эффективность известкования.
29. Многостороннее взаимодействие извести с почвой.
30. Баланс кальция в системе почва-растение и приемы его регулирования.
31. Сроки и способы внесения известковых материалов, с/х машины для известкования.  
Особенности известкования в зимние сроки.
32. Экологическая роль известкования.
33. Современное состояние использования удобрений в России и Брянской области.
34. Основные экологические ограничения на использование известковых материалов.
35. Особенности известкования почв и применением органических и минеральных удобрений.
36. Особенности известкования в севообороте и сроки их проведения

#### Тема « Азотные удобрения и условия их эффективного применения»

1. Минеральные удобрения их классификация.
2. Что такое форма вид и действующее вещества удобрения.
3. Роль азота в жизни растений.
4. Виды диагностики питания растений.
5. В какие органические соединения входит азот в растениях и какова их роль.
6. Признаки азотного голода растений.
7. Превращение азота в растениях, особенности растений в усвоении нитратного и аммиачного азота
8. Укажите основные источники азотного питания растений.
9. В какой форме потребляется азот растениями.

10. Соединение азота в почве, какими превращениями они подвергаются.
11. Значение бобовых культур в обогащении почвы азотом.
12. Что такое аммонификация, нитрификация, денитрификация? Какие условия способствуют развитию этих процессов.
13. Факторы, влияющие на использование растениями аммиачного и нитратного азота.
14. Как происходит синтез аминокислот и белков.
15. Особенности передвижения аммонийного и нитратного азота в почве.
16. Круговорот азота в земледелии.
17. Физиологическая реакция азотных удобрений. Как возникает физиологическая реакция и почему её нужно учитывать при применении удобрений.
18. Классификация азотных удобрений, их производство и применение.
19. Нитратные удобрения, их свойства, взаимодействие с почвой и применение.
20. Аммиачные удобрения, их свойства, взаимодействие с почвой.
21. Аммонийные азотные удобрения, их свойства, взаимодействие с почвой.
22. Аммиачно-нитратные удобрения, их свойства, взаимодействие с почвой и применение.
23. Амидные удобрения, их свойства, взаимодействие с почвой и применение.
24. Жидкие азотные и, их свойства, взаимодействие с почвой и применение.
25. Медленнодействующие азотные удобрения.
26. Способы, сроки и дозы внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.
27. Коэффициент использования азота из почвы и удобрений в год их внесения.
28. Пути повышения эффективности применения азотных удобрений.
29. Пути накопления азота в почве и меры по предотвращению его потерь.
30. От каких условий зависят сроки внесения азотных удобрений в почву.
31. В чём особенности азотного питания бобовых культур.
32. Экологические проблемы применения азотных удобрений.
33. Содержание тяжёлых металлов в азотных удобрениях.
34. Нитратное загрязнение воды, почвы и растительной продукции азотными удобрениями.
35. Предельно допустимые концентрации нитратов в овощах и картофеле.
36. Каковы основные условия эффективного применения физиологически кислых азотных удобрений.

Тема «Агрохимия фосфора и фосфорных удобрений. Фосфорное питание растений»

1. Роль фосфора в жизни растений. Важнейшие соединения фосфора в растениях.
2. Основные источники фосфора для растений.
3. Сырье для производства фосфорных удобрений. Основные месторождения.
4. Круговорот фосфора в природе.
5. Классификация минерального фосфора по степени доступности для растений.
6. Факторы, влияющие на доступность фосфатов.
7. Современное состояние использования фосфорных удобрений в России и Брянской области.
8. Потребность растений в фосфоре в различные периоды роста.
9. Признаки фосфорного голодания сельскохозяйственных растений.
10. Превращение фосфорных удобрений в почве. Коэффициенты использования фосфорных удобрений в год их внесения.
11. Классификация фосфорных удобрений, особенности групп, производство, укажите основные фосфорные удобрения каждой группы.
12. Водорастворимые фосфорные удобрения, свойства, особенности применения и взаимодействие с почвой.
13. Двухзамещённые фосфаты, характеристика, свойства и особенности применения.
14. Трехзамещённые фосфаты, их характеристика, свойства и особенности применения.

15. Суперфосфат простой, двойной его свойства и особенности применения.
16. Преципитат, томасшлак, обесфторенный фосфат характеристика, свойства и особенности применения.
17. Фосфоритная мука свойства характеристика, свойства и особенности применения.
18. Суперфосфат простой - порошковидный и гранулированный. В чём разница в их свойствах и применения.
19. Сравнительная оценка суперфосфата простого и двойного, свойства и особенности применения
20. Сравнительная оценка суперфосфата и фосфоритной муки.
21. Чем объясняется способность отдельных растений использовать труднорастворимые фосфаты. Какие это растения.
22. Экологические аспекты применения фосфорных удобрений.
23. Содержание тяжёлых металлов в фосфорных удобрениях.
24. Особенности применения фосфорных удобрений под отдельные сельскохозяйственные культуры.
25. Сроки, дозы и способы внесения фосфорных удобрений под отдельные сельскохозяйственные культуры.
26. Особенности применения фосфорных удобрений в районах с радиоактивным загрязнением.
27. Фосфорные удобрения и известкование кислых почв.
28. Влияние фосфора на доступность серы и микроэлементов.
29. Значение грануляции и локального внесение суперфосфата.
30. Основные приемы повышения эффективности фосфорных удобрений.
31. Что такое реутилизация фосфора, ретроградация фосфора, зафосфачивание почвы.

Тема «Агрохимия калия и калийных удобрений. Применение калийных удобрений и их эффективность»

1. Экологическая роль калия в жизни растений.
2. Основные источники калия в почве.
3. Основные соединения калия в почве, их доступность для растений.
4. Дать характеристику калия минерального скелета
5. Фиксированный (необменный) калий его характеристика и содержание в почве.
6. Обменный калий (поглощенный), его характеристика и содержание в почве.
7. Калий почвенного раствора, его характеристика и содержание в почве.
8. Калий микроорганизмов и органического вещества
9. Характеристика калийного состояния почв России и Брянской области.
10. Состояние калия в почве. Оптимальное содержание калия в почве
11. Требование сельскохозяйственных культур к уровню калийного питания.
12. Признаки калийного голодаания основных сельскохозяйственных культур
13. Основные источники калийных удобрений, их классификация.
14. Основные месторождения калийных удобрений в России и стран СНГ.
15. Классификация калийных удобрений, их характеристика.
16. Сырые калийные удобрения, их состав свойства и применение.
17. Концентрированные калийные удобрения их свойства.
18. Хлористый калий, характеристика, свойства, и особенности применения.
19. Основные способы получения хлористого калия, их характеристика.
20. Смешанные калийные соли характеристика, свойства, и особенности применения.
21. Сернокислые формы калийных удобрений характеристика, свойства, и особенности применения.
22. Калийные удобрения – отходы промышленности характеристика, свойства, и особенности применения.
23. Балластные элементы калийных удобрений их значения для с/х культур.

24. Калийные удобрения и магний.
25. Калийные удобрения и натрий.
26. Основные факторы эффективности калийных удобрений.
27. Экологические проблемы применения калийных удобрений. Калийные удобрения и тяжёлые металлы.
28. Влияние известкования на эффективность калийных удобрений.
29. Насыщенность севооборота органическими удобрениями и действие калийных удобрений.
30. Особенности применения калийных удобрений в севооборотах.
31. Особенности применения калийных удобрений под отдельные культуры.
32. Как определяют необходимость внесения калийных удобрений.
33. Коэффициенты использования калийных удобрений.
34. Основные факторы, влияющие на вымывание калия.
35. Каково влияние хлора натрия и других примесей в калийных удобрениях на растения и почву.
36. Сроки, нормы и дозы калийных удобрений.
37. Влияние калийных удобрений на качество с/х растений.
38. Какие калийные удобрения лучше применять под картофель, табак, сахарную свёклу и почему.
39. Дать сравнительную характеристику каинита и хлористого калия.
40. Калийные удобрения и радионуклиды.

**Тема Комплексные удобрения. Агрохимия микроэлементов и микроудобрений. Биологические препараты «Микроудобрения»**

1. Какие удобрения получили название микроудобрений и почему. Какие из них наиболее широко применяются в с/х и при каких условиях они дают более высокий эффект.
2. Значение микроэлементов в жизни растений. Содержание и формы их в почвах.
3. Удобрения, содержащие бор особенности применения (дозы, сроки и способы).
4. Удобрения содержащие марганец, особенности применения (дозы, сроки и способы).
5. Удобрения содержащие медь, особенности применения (дозы, сроки и способы).
6. Удобрения содержащие, молибден особенности применения (дозы, сроки и способы).
7. Удобрения содержащие, цинк особенности применения (дозы, сроки и способы).
8. Удобрения содержащие, кобальт особенности применения (дозы, сроки и способы).
9. Применение микроудобрений в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями растений.
10. Дозы, сроки и способы применения микроудобрений.
11. Условия повышения эффективности применения микроудобрений.
1. Назовите основные формы сложных удобрений которые применяются в сельском хозяйстве. Дайте характеристику сложным, сложно смешанным и смешанным формам минеральных удобрений.
2. В чём преимущества и недостатки применения комплексных минеральных удобрений в сравнении с простыми.
3. Экономическое и агротехническое значение комплексных удобрений.
4. Основные требования предъявляемые к комплексным удобрениям.
4. Состав, свойства и особенности применения комплексных удобрений.
5. Аммофос и диаммофос состав, свойства и особенности применения.
6. Аммонизированный суперфосфат состав, свойства и особенности применения.
7. Калийная селитра состав, свойства и особенности применения.
8. Полифосфаты аммония состав, свойства и особенности применения.
9. Нитрофос и нитрофоски, нитроаммофос и нитроаммофоски, карбоаммофосы состав, свойства и особенности применения.

10. Борный, молибденизированный и с другими микро-, элементами суперфосфаты состав, свойства и особенности применения.
11. Что такое тукосмеси. Основные условия смешивания удобрений состав, свойства и значение.
12. Жидкие комплексные удобрения.
13. Суспензированные удобрения состав, и особенности применения

Тема: «Органические удобрения. Эффективность удобрений, полевые опыты с удобрениями»

1. Роль органических удобрений в биологизации земледелия
2. Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии.
3. Значение навоза как источника пополнения почвы органическим веществом, повышения эффективности минеральных удобрений
4. Разновидности навоза подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части.
5. Химический состав и качество навоза различных животных.
6. Подстилочный навоз состав, свойства и применение.
7. Виды подстилки, ее значение, состав и применение.
8. Способы хранения навоза, процессы, происходящие при этом, их оценка.
9. Степени разложения навоза.
10. Приемы повышения качества и удобрительной ценности подстилочного навоза. Компостирование навоза с торфом и фосфоритной мукой.
11. Бесподстилочный навоз, состав, свойства и применение.
12. Приготовление, хранение и использование жидкого и полужидкого навоза.
13. Сравнительная усвояемость растениями азота, фосфора, калия из навоза и минеральных удобрений.
14. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение.
15. Птичий помёт, его состав, хранение и применение.
16. Использование соломы на удобрение и её химический состав.
17. Запасы торфа в стране и Брянской области.
18. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика.
19. Условия эффективного использования торфа на удобрение.
20. Сапропели, химический состав и использование на удобрение.
21. Теоретическое и экологическое обоснование компостирования.
22. Компостирование торфа и навоза - важный способ их использования.
23. Торфонавозные, торфожижевые, торфофекальные и другие виды компостов. Значение соотношения компонентов для развития микробиологических процессов.
24. Химический состав различных видов компостов.
25. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из компостов.
26. Нетрадиционные органические удобрения, на примере биогумуса, состав, свойства и особенности применения.
27. Использование городских, промышленных и сельскохозяйственных отходов на удобрение и техника их приготовления.
28. Осадок сточных вод, экологические проблемы применения, пути их решения.
29. Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими питательными элементами.
30. Значение зеленого удобрения для малоплодородных песчаных почв.
31. Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты) их характеристика.

#### Темы докладов:

- 1 Агрохимия –научная основа химизации

- 2 Питание растение роль отдельных элементов питания. Влияние внешних условий на питание растений
- 3 Состав почвы. Взаимодействие ППК с различными минеральными солями.
- 4 Агрохимическая характеристика основных типов почв республики. Кислотность почвы.
- 5 Известкование и гипсование почв.
- 6 Биологический азот в земледелии. Жидкие аммиачные удобрения МФУ получение азотных удобрений
- 7 Роль фосфора в питании растений содержание и формы фосфора в почвах . Получение фосфорных удобрений
- 8 Сырье для получения калийных удобрений. Применение калийных удобрений.
- 9 Микроудобрения
- 10 Комплексные удобрения
- 11 Органические удобрения. Применение подстилочного навоза, птичьего помета
- 12 Торф, компости, зеленое удобрение
- 13 Технология хранения подготовки и внесения удобрений.
- 14 Удобрение овощных культур в защищенном грунте
- 15 Современные технологии внесения удобрений

### ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Комплекс научно обоснованных агротехнических и организационных мероприятий по размещению органических, минеральных удобрений, известковых и других материалов под сельскохозяйственные культуры с учетом климата, плодородия почвы, типа севооборота, предшественников, биологических особенностей растений и сортов, состава и свойств удобрений это:
  - а) система земледелия;
  - б) система ведения АПК;
  - в) система удобрения;
  - г) технология выращивания с.-х. культуры.
2. С какого мероприятия начинается внедрение системы удобрения:
  - а) планирование мероприятий по максимальному накоплению навоза и других органических удобрений;
  - б) определения потребности в минеральных удобрениях;
  - в) обеспечения своевременной доставки минеральных удобрений;
  - г) оценки климатических и почвенных условий.
3. Количественным показателем системы удобрения является:
  - а) средняя масса удобрений, приходящаяся на 1 га пашни ежегодно;
  - б) общее количество удобрений произведенных в стране за год;
  - в) среднее годовое количество внесенных удобрений;
  - г) общее количество внесенных удобрений в год.

### Задачи по агрохимии (практический вопрос – решение задачи)

1. Определите дозы удобрений (в д. в. и физической массе), необходимые для получения урожайности озимой пшеницы 52 ц/га. Согласно агрохимической картограмме, в почве содержится 24 мг/кг почвы подвижного фосфора и 340 мг/кг почвы обменного калия. Содержание аммонийного азота в слое почвы 0 - 40 см к посеву равно 3,7 мг/кг почвы, нитратного - 8,2 мг/кг почвы, влажность почвы составляет 26,5%. Укажите оптимальные сроки и способы внесения удобрений.
2. Определите дозы удобрений под ячмень. Планируемая урожайность 44 ц/га. В пахотном слое почвы содержится 26 мг/кг почвы  $P_2O_5$  и 51 мг/кг почвы  $K_2O$ . Содержание аммонийного азота весной в слое почвы 0 - 40 см равно 5,0 мг/кг почвы, нитратного - 6,7 мг/кг почвы, влажность почвы – 32 %. Весенний запас продуктивной влаги в метровом профиле составляет 174 мм.
3. Определите дозы удобрений под горох. Планируемая урожайность 28 ц/га. В пахотном слое почвы содержится 180 мг/кг почвы подвижного фосфора и 290 мг/кг почвы обменного калия. В ранневесенний период в слое почвы 0-40 см имеется 2,9 мг/кг почвы аммонийного азота и 13,7 мг/кг нитратного, влажность почвы

составляет 28,8 %. Назовите оптимальные сроки и способы внесения удобрений.

4. Определите дозы удобрений под кукурузу. Планируемая урожайность 480 ц/га. Согласно агрохимической картограмме в почве содержится 23 мг/кг почвы  $P_2O_5$  и 36 мг/кг почвы  $K_2O$ . Весной в слое почвы 0 - 40 см содержится 6,3 мг/кг почвы аммонийного и 10,5 мг/кг почвы нитратного азота. Почва имеет влажность 30,3 %. В метровом слое почвы имеется 135 мм продуктивной влаги.
5. Запланированная урожайность озимой пшеницы 40 ц/га. Фактическое содержание подвижного фосфора 1,3 мг/100 г почвы. За 4 года предполагается довести его до 3,5 мг/100 г почвы. Сколько надо внести двойного суперфосфата?
8. Определите массу пахотного слоя почвы на 1 га толщиной 25 см, если объемная масса равна 1,1 г/см<sup>3</sup>; 1,2 г/см<sup>3</sup>; 1,3 г/см<sup>3</sup>.
18. Назовите удобрения, которые нельзя смешивать вследствие: 1) газообразных потерь действующего вещества; 2) резкого ухудшения физических свойств; 3) ретроградации элементов питания. Где допустимо смешивание непосредственно перед внесением?
20. При диагностике обеспеченности почвы азотом содержание аммонийного азота составляет 20 мг/кг, нитратного - 18 мг/кг. Определить запас минерального азота в почве в слое 0-40 см,  $d=1,2$  г/см<sup>2</sup>.
21. При дозе азота для поздних некорневых подкормок пшеницы 40 кг/га и урожае 45 ц/га содержание белка повышалось на 1,3 %. Определите долю азота подкормки, который использовался на синтез белка.
23. Определите коэффициент использования фосфора из удобрений, если урожай пшеницы без внесения удобрений 27 ц/га, содержание фосфора в зерне 0,86 %, в соломе - 0,22 %, уборочный индекс (соотношение зерна и соломы) 1 : 1, а при внесении  $P_{60}$  урожай пшеницы составил 38 ц/га, содержание фосфора в зерне 0,82 %, в соломе - 0,20 %, уборочный индекс 1 : 1,2.
27. Сколько тонн бесподстильного жидкого навоза необходимо внести на 1 га, если вынос азота растениями кукурузы составляет 20 кг/га?
28. При выращивании кукурузы на почвах со средней обеспеченностью микроэлементами какие микроэлементы вы будете вносить в первую очередь при pH 5,0; 6,5; 7,5?
31. Вынос азота с урожаем зерновых составил 120 кг, фосфора - 40 кг, калия - 80 кг. Рассчитайте: а) дозу удобрений с учетом коэффициента использования; б) дозу минеральных удобрений и органических с учетом коэффициентов использования, если 50 % питательных веществ вносят с навозом.
33. Доза фосфора при удобрении культуры составляет 60 кг/га. Какое количество двойного суперфосфата необходимо внести? Сколько потребуется простого суперфосфата, аммофоса, ЖКУ?
35. Внесено подстильного навоза 60 т/га. Сколько азота, фосфора и калия могут использовать растения в первый и второй год последействия?
36. Каково содержание гумуса в дерново-подзолистых, серых и лесных? Определите примерное содержание азота в почве при содержании гумуса 2,0; 4,0 и 5,5%.
39. Определить вынос азота, фосфора, калия с основной и побочной продукцией, а также сбор сахара корнями сахарной свеклы, если урожай последних доставил 450 ц/га.
40. Какое количество фосфорных удобрений (суперфосфат простой), в ц/га требуется внести под озимую пшеницу при плановой урожайности 35 ц/га. На формирование 1 ц зерна требуется 1,15 кг  $P_2O_5$ , содержание  $P_2O_5$  мг /100 г почвы - 7. Коэффициент использования фосфора из почвы – 0,05, из удобрений – 0,20.
41. Рассчитайте какое количество минеральных удобрений всего (аммиачной селитры, суперфосфата простого и калийной соли) в ц/га нужно внести под кукурузу при дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .
42. Сколько аммиачной селитры и фосфоритной муки в ц/га нужно внести под гречиху при дозе  $N_{30}P_{90}$ .
43. Сколько калийной соли в ц/га, нужно внести под кукурузу, чтобы обеспечить прибавку урожайности зелёной массы 200 ц/га. На формирование 1 ц урожая кукурузы потребляется 0,37 калия, коэффициент использования калия из удобрений 0,7?
44. Какие удобрения рекомендуют вносить в рядки при посеве гороха?
45. Какой микроэлемент необходимо вносить под сою, чтобы активизировать жизнедеятельность клубеньковых бактерий?
46. Какой интервал pH почвенного раствора является благоприятным для возделывания картофеля?
47. Сколько аммиачной селитры и суперфосфата простого в ц/га нужно внести в рядки во время посадки картофеля при дозе  $N_{20}P_{30}$ .
48. Какие удобрения рекомендуется вносить в рядки при посадке картофеля на дерново-подзолистых почвах?
49. Какие биологические особенности картофеля следует учитывать при разработке системы удобрений?
50. Сколько суперфосфата простого нужно внести в рядки при посадке картофеля на серой лесной почве при дозе  $P_{30}$ .
51. Сколько минеральных удобрений всего (аммиачной селитры, суперфосфата простого и сернокислый калий) в ц/га нужно внести под картофель при дозе  $N_{40}P_{90}K_{90}$ .