

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



**ПОТВЕРЖДАЮ**

Директор по учебной работе и  
информатизации

\_\_\_\_\_ Кубышкина А.В.

11.05.2022 г.

## **Агрохимия**

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой агрохимии, почвоведения и экологии

Направление 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль Агроэкологическая оценка земель и воспроизводство плодородия почв

Квалификация Магистр

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 4 з.е.

Часов по учебному плану 144

Брянская область

2022

Программу составил

к.с.-х. н., доцент Мамеев В.В.



---

Рецензент

д.с.-х. н., Смольский Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» разработана в соответствии с ФГОС ВО – академическая магистратура по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. N 700.

Составлена на основании учебного плана 2022 года набора:

направление подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение профиль Агроэкологическая оценка земель и воспроизводство плодородия почв утвержденно Учёным советом Университета от «11» мая 2022 г. протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и экологии  
Протокол № 9 от «11» мая 2022 г.

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



---

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Познакомить магистранта с современными проблемами агрохимии, получении научно экологически безопасной продукции, научить магистра самостоятельно применять разнообразные методологические подходы к проектированию агротехнологий, моделированию агроэкосистем, оптимизации агрохимических свойств почв, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.08.01

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: инновационные технологии в агрохимии, агроэкология, эффективность использования нарушенных и загрязненных земель, структура почвенного покрова, научные основы биологического земледелия, программирование урожаев, системы удобрения в агроландшафтах.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: агропочвоведение, агроландшафтоведение, агроэкологическая оценка земель и воспроизводство плодородия почв.

## 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:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов. ОПК-1.3. Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.	<b>Знать:</b> особенности питания сельскохозяйственных культур; круговорот, баланс и пути превращения питательных веществ в системе почва - растение - удобрения – окружающая среда; агрохимические факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур; агрохимические методы воспроизводства плодородия почвы и оптимизации условий жизни растений; ассортимент и свойства удобрений. <b>Уметь:</b> определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенного 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.
ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии. ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.	<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

##### заочная форма

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД			УП	РПД
Лекции	4	4					4	4
Лабораторные	4	4					4	4
Практические	4	4					4	4
Консультация перед экзаменом	1	1					1	1
Прием экзамена	0,25	0,25					0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)	13,25	13,25					13,25	13,25
Сам. работа	124	124					124	124
Контроль	6,75	6,75					6,75	6,75
Итого	144	144					144	144

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Заочная форма

Код занятия	Наименование разделов, тем /вид занятия/	Очная форма		Индикатор достижения компетенции
		курс	часов	
1	<b>Биогенные элементы и их агробиохимическая классификация.</b> Биогенные элементы. Органогенные макроэлементы. Зольные макроэлементы. Мезоэлементы Микроэлементы. Эссенциальные ультрамикроэлементы. Неэссенциальные ультрамикроэлементы. Круговорот веществ в природе. Геологический круговорот. Биологический круговорот. Биогехимический цикл азота, фосфора, калия, мезо- и микроэлементов /Лекция/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
2	<b>Окружающая среда, как система.</b> Факторы жизни растений и законы земледелия. Эдафические экологические факторы в жизни растений Агроэкологические требования культурных растений к условиям формирования урожая. Законы земледелия и их практическое использование в регулировании плодородия почвы и продуктивного процесса растений. Регулирование условий жизни растений. Воспроизводство плодородия почвы и оптимизация условий жизни растений. /СРС/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
3	<b>Агрохимические средства и регламенты их применения.</b> Химические мелиоранты. Известковые материалы. Гипсосодержащие материалы. Азотные удобрения. Фосфорные удобрения Калийные удобрения Комплексные минеральные удобрения Микроудобрения. Органические удобрения Навоз Торф Птичий помёт Солома Сапропель Зелёные удобрения Компосты. Регламенты применения агрохимических средств. Производственный контроль за применением удобрений /Лекция/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
4	<b>Физиолого-экологические приемы повышения эффективности удобрений.</b> Цеолиты, бактериальные препараты и регуляторы роста растений Цеолиты Бактериальные препараты. Регуляторы роста растений и поликомпонентные удобрения Гуматы Почвенные грунты и сорбенты. Дефолиация, десикация и сеникация Ингибиторы нитрификации /СРС/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
5	<b>Удобрения и биосфера</b> Последствия нарушения регламента применения агрохимических средств. Пути минимизации негативного воздействия агрохимических средств на биосферу. Агрохимические контрмеры в радиологических ситуациях /СРС/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
6	Агрохимический сервис – основа повышения эффективности земледелия и выполнения экологических функций агрохимии. Структура и функции агрохимической службы Особенности агрохимического обеспечения в системах точного земледелия /СРС/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
7	Агрохимические свойства почвы конкретного хозяйства и разработка на этой основе рекомендаций по химической мелиорации почв. Значение кальция и магния в питании растений. Установление потребности почвы в известковании. Установление доз извести и известковых материалов. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвы. Агрохимическая характеристика и классификация известковых удобрений. Место внесения известковых удобрений в севообороте. План известкования. Работа с картограммами кислотности почв /Практическое занятие/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
8	Изучение агрохимические и агрономические свойства основных производимых азотных минеральных удобрений. 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. /Практическое занятие/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
9	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/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2

10	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. /ЛПЗ/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
11	Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Источники фосфора для растений. Внешние признаки фосфорного голодания у растений. Поступление фосфатов в растения и вынос фосфора урожаем. Содержание и формы соединений фосфора в почвах. Круговорот фосфора в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. 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 /СРС	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
12	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. / ЛПЗ/	1	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
13	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 /СРС/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
14	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. /СРС/	1	10	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
15	Роль микроэлементов в физиолого-биохимических процессах у растений, в активизации ферментативных процессов, в повышении устойчивости растений к болезням, в повышении урожая и качества продукции. Бор. 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. Марганец. 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. Молибден. 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. Медь. Роль меди в процессах окисления, дыхания, фотосинтеза. Признаки недостаточности меди у растений. Содержание меди в почве и вынос ее растениями. Цинк. Участие цинка в ферментативных процессах, в синтезе белков, углеводов, витаминов. Признаки недостатка цинка у растений. Содержание цинка в почве и вынос его растениями. Кобальт. Значение кобальта в синтезе белков, углеводов, витаминов, в фиксации азота. Содержание кобальта в почве и растениях. / СРС/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 /СРС/	1	24	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2
16	Экологические функции агрохимии. Возможное негативное влияние удобрений на окружающую среду: ухудшение свойств и снижение плодородия поч-	1	20	ОПК-1.2 ОПК-1.3

	вы, снижения 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 последствие их на почву, растения, человека, животных /СРС/			ОПК-3.1 ОПК-3.2
	Итого по дисциплине в <i>Лекции</i> <i>Лабораторно-практические занятия</i> <i>Практические занятия</i> <i>Самостоятельная работа</i>		18 18 81	

## 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 универси- тетский учебник для стран СНГ	Изд-во ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова М. 2017 Ре- жим 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>				
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 ресурс].	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. — Ал- маты: 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 агро- химии для агрономических специ- альностей : учеб. пособие для сту- дентов вузов по агр. специаль- ностям: учебное пособие / А.Н. Есаул- ко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин [и др.]. — Электрон. дан. — Ставро- поль : 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 агрохи- мии: 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 (Ставро- польский 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 ; [Элек- тронный 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
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
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 политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библио-метрическая) 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 ВИНТИ;  
 Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru>  
 Информационные ресурсы ЦНСХБ;  
 Статистические материалы Госкомстата и Минсельхоза РФ; <http://www.cnsnb.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.cnsnb.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.cnsnb.ru/iz\\_Agros.shtml](http://www.cnsnb.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.cnsnb.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.maiconline.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)

<p>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.</p>	<p>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, ионметр рН-метр ЭВ-74, нитратомер НМ -002 настольная центрифуга, встряхиватель АВУ-60, встряхиватель АР-20 иономер-мультитест ИП, датчик азота GreenSeeker (N-tester). Учебно-наглядные пособия: 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 удобрениями 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 оплетке 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, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### Агрохимия

#### 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль Агроэкологическая оценка земель и воспроизводство плодородия почв

Дисциплина: Агрохимия

Форма промежуточной аттестации: 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 анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации

ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

ОПК-1.	<p>ОПК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов.</p> <p>ОПК-1.3. Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.</p>	<p><b>Знать:</b> особенности питания сельскохозяйственных культур; круговорот, баланс и пути превращения питательных веществ в системе почва - растение - удобрения – окружающая среда; агрохимические факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур; агрохимические методы воспроизводства плодородия почвы и оптимизации условий жизни растений; ассортимент и свойства удобрений.</p> <p><b>Уметь:</b> определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенного плодородия; разрабатывать агрохимические мероприятия по сохранению плодородия почв.</p> <p><b>Владеть:</b> методами определения доз и норм минеральных удобрений, химических мелиорантов, баланса элементов питания и гумуса.</p>
--------	---	---

	<p>ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.</p> <p>ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы и технологию применения и внесения мелиорантов, минеральных и органических удобрений под основные сельскохозяйственные культуры в севооборотах</p> <p><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</p> <p><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</p>
--	---	--

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

№ раздела	Наименование раздела	3.1.	3.2	У.1	У.2	Н.1	Н.2
1	Лекционный курс	+	+	+	+	+	+
2	Практический курс	+	+	+	+	+	+
3	Самостоятельная работа	+	+	+	+	+	+

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

## 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Агрохимия»

ОПК-1. Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации					
ОПК-1.2. Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов.					
ОПК-1.3. Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии					
Знать (3.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
особенности питания сельскохозяйственных культур; круговорот, баланс и пути превращения питательных веществ в системе почва - растение - удобрения – окружающая среда; агрохимические факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур; агрохимические методы воспроизводства плодородия почвы и оптимизации условий жизни растений; ассортимент и свойства удобрений.	Лекции разделов № 1	определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенного плодородия; разрабатывать агрохимические мероприятия по сохранению плодородия почв.	Лабораторные работы и практические занятия разделов № 2-3	методами определения доз и норм минеральных удобрений, химических мелиорантов, баланса элементов питания и гумуса.	Лабораторные работы и практические занятия разделов № 2-3
ОПК-3. Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности					
ОПК-3.1. Анализирует методы и способы решения задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.					
ОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии.					
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 Уметь: Владеть:	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 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. Экологически аспектами применения минеральных удобрений в ландшафтном 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 экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенции	Оценочное средство
1	Лекционный курс	Биогенные элементы и их агробиохимическая классификация. Окружающая среда, как система. Агрохимические средства и регламенты их применения. Физиолого-экологические приемы повышения эффективности удобрений. Удобрения и биосфера. Агрохимический сервис.	ОПК-1 ОПК -1	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен
2	Практический курс	Химическая мелиорация. агрохимические и агрономические свойства основных производимых азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений. Органические удобрения и баланс гумуса.	ОПК-1 ОПК -1	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен
3	Самостоятельная работа	Содержание и формы азота в почвах. Роль биологического азота. Круговорот и баланс азота в природе. Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Круговорот калия в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции отдельных сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах России. Роль микроэлементов в физиолого-биохимических процессах у растений. Экологические функции агрохимии. Возможное негативное влияние удобрений на окружающую среду.	ОПК-1 ОПК -1	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование Промежуточная аттестация: - 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 на 1 курсе по заочной форме в форме **экзамена**. Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

## *Оценивание студента на экзамене*

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 осмысления 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 исказившие 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

## Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Агрохимия»

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 рН, антагонизма, синергизм 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 рН, 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 известки.
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 с 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 подстилочного 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

1. Содержание азота в зерне яровой пшеницы при уборке составило 1,8 %, влажность – 21 %. Каким будет содержание азота при стандартной влажности (14 %)?
2. При уборке на ток доставлено 50 т зерна с влажностью 28 %. После подработки влажность уменьшилась до 15 %. Определить массу зерна после подработки.
3. Для подкормки запланировали 15 % раствор мочевины и установили расчётную норму 30 кг д.в./га. Рассчитать объём раствора на 1га. Ответ 369,6 л/га
4. 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 подкормки 30 кг д.в./га.
5. Определить дозу мочевины и аммофоса в физическом весе под урожай сахарной свеклы, если рекомендовано внести N70P100.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Для получения планируемой урожайности необходимо на площадь 500 га внести 45 т действующего вещества азотных удобрений и 30 т действующего вещества фосфорных удобрений. В хозяйстве имеется аммиачная селитра 150 т, 45 т мочевины. Сколько необходимо приобрести аммофоса и двойного суперфосфата, чтобы удовлетворить полную потребность в удобрениях.
10. 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 основного 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	Лекционный курс	Биогенные элементы и их агробиохимическая классификация Окружающая среда, как система. Агрохимические средства и регламенты их применения Физиолого-экологические приемы повышения эффективности удобрений. Удобрения и биосфера Агрохимический сервис	ОПК-1 ОПК-3	- тестирование - решение ситуационных заданий
2	Практический курс	Химическая мелиорация. агрохимические и агрономические свойства основных производимых азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений. Органические удобрения и баланс гумуса.	ОПК-1 ОПК-3	- тестирование - решение ситуационных заданий
3	Самостоятельная работа	Содержание и формы азота в почвах. Роль биологического азота. Круговорот и баланс азота в природе. Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Круговорот калия в природе, баланс его в земледелии и хозяйстве. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции отдельных	ОПК-1 ОПК-3	- тестирование - решение ситуационных заданий

		сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах России. Роль микроэлементов в физиолого-биохимических процессах у растений. Экологические функции агрохимии. Возможное негативное влияние удобрений на окружающую среду.		
--	--	--	--	--

### 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 бесподстилочного 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 микроэlementы 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 подстилочного 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  $N_{40}P_{90}K_{90}$ .