

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина»

Факультет агрономии и лесного хозяйства

Кафедра растениеводства, земледелия и агрономии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АГРОХИМИЯ**

**Направление подготовки** 35.03.04 Агрономия

**Профиль подготовки** Технологии производства продукции растениеводства

**Квалификация выпускника** Бакалавр

Вологда – Молочное

2024

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль Технологии производства продукции растениеводства.

Разработчик, д. с.-х. н., профессор Налиухин А.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии от 25.01.2024г, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к. с.-х. н., доцент Куликова Е.И.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 15.02.2024г, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к. с.-х. н., доцент Демидова А.И.

## **1 Цели и задачи дисциплины**

**Цель изучения дисциплины «Агрохимия»** – формирование представлений, умений, теоретических знаний и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур, оптимизации минерального питания на основе рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов с учетом почвенного плодородия. Применение удобрений должно быть экономически обоснованным, ресурсосберегающим и экологически безопасным.

### **Задачи дисциплины:**

1. химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования путем рационального применения удобрений;
2. агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в удобрениях и химической мелиорации;
3. методов почвенной и растительной диагностики питания с/х культур;
4. состава минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, свойств и требований к их применению;
5. видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения удобрений;
6. способов определения доз удобрений и химических мелиорантов;
7. экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Агрохимия» относится к обязательным дисциплинам федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия». Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.26

Освоение учебной дисциплины «Агрохимия» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как: «Аналитическая химия», «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами географии почв», «Микробиология».

К числу входных знаний, навыков и готовностей студента, приступающего к изучению дисциплины «Агрохимия», должны относиться:

знания основных законов химии, физиологии растений, почвоведении, микробиологии и других естественнонаучных дисциплин;

навыки в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного практикума;

готовности измерять, наблюдать, анализировать и составлять описания проводимых исследований.

Дисциплина «Агрохимия» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Земледелие», «Растениеводство», «Экономика и организация предприятий АПК», «Мелиорация», подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсовой работы и выпускной квалификационной работы.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Агрохимия» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p><b>ОПК-1</b> Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-1</sub></b> Знает методику подготовки и выполнения лабораторных работ по химическому анализу, владеть навыками использования приборов и оборудования</p>
	<p><b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub></b> выполнять лабораторные работы согласно методике (ГОСТ); - составлять конспект к занятиям, проводить необходимые в работах расчёты и вычисления.</p>
	<p><b>ИД-3<sub>ОПК-1</sub></b> методами обобщения данных, позволяющих сформулировать выводы по лабораторной работе; - способностью интерпретировать результаты исследования в практической деятельности.</p>
<p><b>ПК-8</b> Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений</p>	<p><b>ИД-1<sub>ПК-8</sub></b> Знать химический состав почвы, растений и удобрений; - сущность проведения химических, физических и физико-химических методов анализа. - основы питания растений; - принципы и технологию химической мелиорации почв; - виды и формы минеральных и органических удобрений; - способы и технологию внесения удобрений; - экологически безопасные технологии возделывания с/х культур; способы определения доз и применения удобрений</p>
	<p>1. <b>ИД-2<sub>ПК-8</sub></b> Уметь профессионально использовать результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений в практике рационального применения удобрений под с/х культуры; 2. пользоваться почвенно-агрохимическим контурным планом; 3. осуществлять диагностику питания с/х культур и распознавание удобрений; 4. Рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; обеспечивать применение удобрений в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями с/х предприятия</p>
	<p>1. <b>ИД-3<sub>ПК-8</sub></b> терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений, удобрений; 2. методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений; необходимыми знаниями, чтобы корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений; 3. приемами контроля качества работ по внесению минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов.</p>
	<p><b>ПК-12</b> Способен определять общую потребность в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах</p>
<p><b>ИД-2<sub>ПК-12</sub></b> Определяет общую потребность в удобрениях</p>	
<p><b>ИД-3<sub>ПК-12</sub></b> Определяет общую потребность в пестицидах и ядохимикатах.</p>	

## 4 Структура и содержание дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения	
		очно	заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>18</b>
<i>В том числе:</i>			
Лекции	32	32	8
Практические занятия			
Лабораторные работы	32	32	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	117
Контроль:	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>
Вид промежуточной аттестации	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоёмкость, часы	144	144	144
Зачётные единицы	4	4	4

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### *Раздел 1. Питание растений.*

Введение. Предмет и методы агрохимии. Агрохимия научная основа химизации земледелия.

Химический состав и качество урожая. Содержание важнейших органических соединений и элементов питания в различных сельскохозяйственных культурах и его изменение под влиянием условий выращивания. Поступление питательных элементов в растения. Механизм поглощения элементов питания корневой системой. Избирательность поглощения элементов питания растений. Физиологическая реакция солей. Взаимосвязь поглощения элементов питания с процессами обмена веществ в растениях. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения. Понятие об уравниваемости питательного раствора.

#### *Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв.*

Минеральная и органическая части почвы, их роль в питании растений. Поглотительная способность почвы, ее роль в питании растений и применении удобрений. Виды поглотительной способности. Агрохимическое обследование и оценка актуального плодородия почв. Известкование кислых почв. Виды почвенной кислотности, их значение при применении удобрений. Отношение различных сельскохозяйственных культур к кислотности почв и известкованию. Действие известкования на свойства почвы. Известковые удобрения.

Установление степени нуждаемости почв в известковании и дозы извести. Способы внесения извести. Особенности известкования в различных севооборотах.

#### *Раздел 3. Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения.*

Ассортимент минеральных удобрений. Требования к их качеству. Агрохимия азота. Азотное питание растений. Содержание и формы азота в почве. Круговорот и баланс азота в земледелии.

Свойства важнейших азотных удобрений, их превращение в почве. Сроки и способы внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.

Агрохимия фосфора и фосфорных удобрений. Фосфорное питание растений. Фосфор в почве. Состав и свойства фосфорных удобрений, их превращение в почве. Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений.

Агрохимия калия и калийных удобрений. Применение калийных удобрений под различные культуры и их эффективность в зависимости от почвенных условий. Комплексные удобрения.

Агрохимия микроэлементов и микроудобрений. Применение микроудобрений при возделывании различных сельскохозяйственных культур.

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

Жидкий навоз. Состав, свойства и применение жидкого навоза. Птичий помет, торф и компосты. Зеленые удобрения и условия их эффективного применения.

#### 4.3. Разделы дисциплины и вид занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	Лаборатор. занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Питание растений	8	8	10	6	32
2	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв	10	10	22	6	48
3	Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения	14	14	30	6	64
	Итого:	32	32	62	18	144

#### 5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
		ОПК-1	ПК-8	ПК-12	
1	Питание растений	+	+	+	3
2	Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв	+	+	+	3
3	Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения		+	+	2

#### 6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 64 часа, в т.ч. лекции - 32 часа, лабораторные работы - 32 часа.

16 часов (27 %) – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Наименование темы	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	ЛР	Определение кислотности почвы	Исследовательская работа.	4

4	ЛР	Определение фосфора и калия в почве	Исследовательская работа	4
4	ЛР	Определение гидролитической кислотности почвы и суммы поглощенных оснований	Исследовательская работа	2
4	ЛР	Определение необходимости известкования	Ситуационные задачи	2
4	Л	Агрохимия микроэлементов и микроудобрений	Проблемная лекция	4
итого				16

## **7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

Самостоятельная подготовка к лабораторно-практическим занятиям осуществляется с использованием учебного пособия с грифом УМО по агрономическому образованию:

1. Суков А.А., Налиухин А.Н. Агрохимия. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям. - Вологда — Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. - 100 с.

Самостоятельная подготовка к занятиям по системе применения удобрений осуществляется с использованием учебного пособия с грифом УМО по агрономическому образованию:

2. Суков А.А., Чухина О.В. Разработка системы удобрения сельскохозяйственных культур в северной части европейской России. - Вологда — Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. - 150 с.

Для выполнения курсовой работы разработана рабочая тетрадь с необходимыми методическими указаниями по выполнению каждого раздела. На 14 страницах приложений приведены все необходимые справочные материалы.

Самостоятельная работа студентов заключается в освоении тем, которые даются на занятиях, в подготовке к тестированию, семинарским занятиям, решению задач по производственным ситуациям, освоению материалов, которые не излагались в лекциях. Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студентов является работа с лекциями, посещение консультаций, работа с учебниками, учебными пособиями.

#### ***Тематика самостоятельной работы студентов***

1. Задачи системы удобрения
2. Физиологические основы применения удобрений
3. Почвенно-климатические условия и эффективность удобрений
4. Агротехнические условия и эффективность удобрений
5. Основное удобрение
6. Припосевное удобрение
7. Подкормка
8. Удобрение в запас
9. Гипсование засоленных почв
10. Удобрение основных с/х культур зоны
11. Удобрение плодово-ягодных культур
12. Технология внесения минеральных и органических удобрений

13. Методы расчета доз удобрений

14. Понятие о критическом периоде и периоде максимального потребления элементов питания.

## 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Питание растений (раздел 1)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Влияние удобрений на химический состав и качество урожая.</li><li>2. Содержание важнейших органических соединений и элементов питания в различных сельскохозяйственных культурах.</li><li>3. Механизмы поступления питательных элементов в растения.</li><li>4. Избирательность поглощения элементов питания растений.</li><li>5. Физиологическая реакция солей.</li></ol>
Агрохимические свойства почвы в связи с питанием и применением удобрений. Химическая мелиорация почв (раздел 2)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Почвенный воздух</li><li>2. Почвенный раствор</li><li>3. Минеральная часть почвы</li><li>4. Органическая часть почвы</li><li>5. Механическая поглотительная способность почвы</li><li>6. Физическая поглотительная способность почвы</li><li>7. Биологическая поглотительная способность почвы</li><li>8. Химическая поглотительная способность почвы</li><li>9. Обменная поглотительная способность почвы, ее закономерности</li><li>10. Емкость поглощения и состав обменных катионов в разных почвах</li><li>11. Актуальная кислотность почвы</li><li>12. Обменная кислотность почвы</li><li>13. Гидролитическая кислотность почвы</li><li>14. Буферная способность почвы</li><li>15. Степень насыщенности почвы основаниями</li><li>16. Отношение с/х растений к реакции почвы и известкованию</li><li>17. Взаимодействие извести с почвой</li><li>18. Роль кальция и магния в питании растений</li><li>19. Эффективность известкования</li><li>20. Известковые удобрения</li><li>21. Установление необходимости известкования и дозы известковых удобрений</li><li>22. Применение известковых удобрений в севообороте</li><li>23. Сроки проведения известкования.</li></ol>
Удобрения их классификация, химические свойства, особенности применения (раздел 3)	<p>Тема: <u>Азотные удобрения</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Удобрения и их классификация</li><li>2. Роль азота в питании растений</li><li>3. Содержание азота в почвах и динамика его соединений</li><li>4. Круговорот азота в земледелии</li><li>5. Вымывание нитратов из почвы</li><li>6. Газообразные потери азота из почвы в виде аммиака, молекулярного азота и его оксидов</li><li>8. Нитратные азотные удобрения</li><li>9. Твердые аммонийные азотные удобрения</li><li>11. Аммиачная селитра, карбамид</li><li>13. Медленнодействующие азотные удобрения</li><li>14. Нитраты в продукции растениеводства, пути снижения их содержания.</li></ol>



Тема: Фосфорные удобрения

1. Роль фосфора в жизни растений
2. Источники фосфора для растений
3. Поступление фосфора в растения и вынос его урожаем
4. Формы фосфора в почвах
5. Сырье для производства фосфорных удобрений и его месторождения.
6. Однозамещенные фосфорные удобрения
7. Фосфоритная мука, фосфоритование кислых почв
8. Применение фосфорных удобрений (основное, припосевное внесение, подкормка)

Тема: Калийные и комплексные удобрения

1. Роль калия в жизни растений
2. Формы калия в почве
3. Сырье для производства калийных удобрений и его месторождения
4. Хлорсодержащие калийные удобрения
5. Бесхлорные калийные удобрения
6. Взаимодействие калийных удобрений с почвой и их применение
7. Аммофос, диаммофос, диаммофоска, нитроаммофоска
8. Смешивание минеральных удобрений
9. Хранение минеральных удобрений.

Тема: Микроэлементы и микроудобрения

1. Бор и борные удобрения
2. Молибден и молибденовые удобрения
3. Медь и медные удобрения
4. Марганец и марганцевые удобрения
5. Цинк и цинковые удобрения
6. Кобальт и кобальтовые удобрения

Тема: Органические удобрения

1. Значение органических удобрений
2. Подстилочный навоз
3. Изменения, происходящие в подстилочном навозе при хранении
4. Подстилочный навоз различной степени разложения
5. Хранение подстилочного навоза
6. Определение количества подстилочного навоза
7. Использование питательных веществ подстилочного навоза растениями
8. Применение подстилочного навоза и сроки его внесения
9. Бесподстилочный навоз
10. Птичий помет, навозная жижа
11. Солома как органическое удобрение
12. Состав и свойства различных типов торфа
13. Использование торфа в сельском хозяйстве
14. Удобрение осушенных торфяников
15. Компосты на основе торфа
16. Зеленое удобрение
17. Сапропели
18. Нитрагин (ризоторфин)

### 7.3 Вопросы для экзамена (зачета)

Вопросы для проведения промежуточной аттестации представлены в виде следующего перечня:

1. Минеральная часть почвы и ее значение в питании растений.
2. Органическое вещество почвы и его значение в питании растений и плодородии.
3. Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями.
4. Виды кислотности почвы.
5. Емкость поглощения и состав обменных катионов в разных почвах.
6. Химический состав растений (органические и минеральные соединения).
7. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания.
8. Физиологическая реакция солей.
9. Хозяйственный и биологический вынос питательных веществ с.-х. культурами.
10. Почвенная и растительная диагностика минерального питания растений.
11. Отношение с.-х. растений к реакции почвы и известкованию.
12. Известкование кислых почв. Виды, дозы и сроки внесения известковых удобрений.
13. Формы азота в почве и пути увеличения его содержания в ней.
14. Роль азота в питании растений.
15. Аммонийные и аммиачные азотные удобрения. Их свойства и применение.
16. Аммонийная селитра, карбамид. Их свойства и применение.
17. Формы фосфора в почве и пути увеличения его содержания в ней.
18. Формы калия в почве и пути увеличения его содержания в ней.
19. Роль фосфора в жизни растений.
20. Фосфорные удобрения, их формы, свойства, применение.
21. Роль калия в жизни растений.
22. Калийные удобрения, их формы, свойства, применение.
23. Значение основных микроэлементов в жизни растений.
24. Дозы, сроки и способы применения основных микроудобрений.
25. Комплексные удобрения, их состав, свойства, применение.
26. Значение навоза и других органических удобрений в повышении плодородия почв, урожайности с/х культур, в круговороте питательных веществ в земледелии.
27. Размер использования элементов питания с/х культурами из минеральных и органических удобрений.
28. Подстилочный навоз, его состав. Виды подстилки.
29. Хранение и применение подстилочного навоза.
30. Бесподстилочный навоз, состав, свойства, применение.
31. Птичий помет, его состав, хранение и применение.
32. Состав соломы, сапропелей и их использование в качестве удобрения.
33. Состав и свойства различных типов торфа. Его с/х использование.
34. Торфокомпосты, технология их приготовления, соотношение компонентов, дозы внесения.
35. Зеленое удобрение, формы его использования.
36. Способы внесения удобрений (основное, припосевное, подкормка).

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 основная литература:

1. Кирюшин В. И., Кирюшин С. В. Агротехнологии: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. — 464 с.: ил. (+ вклейка, 16 с.). — (Учебники для вузов. Специальная литература).

2. Глухих М. А. Агрохимия : учебное пособие для вузов /М. А. Глухих. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 120 с.
3. Ягодин Б. А. Агрохимия : учебник для вузов/Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 584 с.

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Агрохимия: учебник : для бакалавров по направл. 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение" / В. В. Кидин, С. П. Торшин. - М. : Проспект, 2016. - 603 с. - Библиогр.: с.599
2. Агрохимия : метод. указ. к учебной практике для студ. 3 курса фак. агрономии и лесного хоз. (спец. 110201.65 - Агрономия) / [разраб. А. А. Суков, А. Н. Налиухин] ; МСХ РФ, ФГОУ ВПО ВГМХА, Фак. агрономии и лесн. хоз., Каф. землед. и агрохимии. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2010. - 45, [1] с. - Библиогр.: с. 38
3. Минеев В.Г. Агрохимия : учебник для вузов по напр. 510700 "Почвоведение"и спец. 013000 "Почвоведение" / В. Г. Минеев ; МГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд. МГУ : КолосС, 2004. - 720 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 715.
4. Агрохимия : учебник для вузов по агрономическим спец. / Э. А. Муравин, В. И. Титова ; Ассоциация "Агрообразование". - М. : КолосС, 2009. - 462, [2] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 459
5. Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П. Система применения удобрений. - М.: Колос, 2003. - 320 с.
6. Практикум по агрохимии : учеб. пособ. для вузов по агроном. напр. и спец. / [В. В. Кидин и др.] ; под ред. В. В. Кидина. - М. : КолосС, 2008. - 598, [1] с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)
7. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований : учеб. пос. для вузов по спец. 310100 "Агрохимия и агропочвоведение" и 320400 "Агроэкология" / А. С. Пискунов. - М. : КолосС, 2004. - 312 с. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 308.

### **8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### **вт.ч. отечественное**

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.  
1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)  
Project Expert 7 (Tutorial) for Windows  
СПСКонсультантПлюс  
KasperskyEndpointSecurity для бизнеса Стандартный

#### **Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**

OpenOffice  
LibreOffice  
7-Zip  
Adobe Acrobat Reader  
GoogleChrome

#### **в т.ч. отечественное**

Яндекс.Браузер

### **Информационные справочные системы**

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:  
<http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа:  
<http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru/> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcsx.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:  
[https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: [https://www.academia-moscow.ru/elibrary/\(коллекция СПО\)](https://www.academia-moscow.ru/elibrary/(коллекция СПО))
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 40, стулья – 80, аудиторная доска, кафедра. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт. Учебная аудитория Лаборатория агрохимии, для проведения лабораторных занятий

Оснащенность:

Учебная мебель: преподавательский стол – 1, лабораторные столы – 12, стулья – 22, доска аудиторная, шкаф для хранения учебных материалов – 1.

Основное оборудование: пламенный фотометр «Цейс», пламенный фотометр ФПА 2-01, аквадистиллятор ЖЭ 4-02 «ЭМО», гальванометр, фотоколориметр Ланге, рН-метр РН-061,

анализатор «Эксперт-001-3pH», нитратомер «Микон 2», дозатор ДЖ-10, дистиллятор Д-4, баня водяная 8-гнездная электрическая, мельница универсальная VLM 6, плита нагревательная лабораторная ПЛ4428, шкаф сушильный СНОЛ-3,5.5.3/3,5-И2, спектрофотомер УНИКО 2100, термостат ТС 1/20, фотоколориметр КФК 3-01, фотомер Эксперт 003, центрифуга медицинская СМ-6М, стол для титрования НВ-1200 ТК, прибор для определения содержания эфирного масла по методу Гинзберга, аппарат Кьельдаля на шлифах, колбонагреватель LT250, химическая посуда (колбы, стаканы, воронки, пробирки, пипетки, бюксы, эксикаторы, капельницы, бюретки и др.), фарфоровая посуда (ступки с пестиками, чашки, тигли).

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## Карта компетенций дисциплины

<b>Агрохимия (Индекс Б1.0.26 направление подготовки 35.03.04 - Технологии производства продукции растениеводства)</b>					
Цель дисциплины	– формирование представлений, умений, теоретических знаний и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур, оптимизации минерального питания на основе рационального применения минеральных, органических удобрений и мелиорантов с учетом почвенного плодородия. Применение удобрений должно быть экономически обоснованным, ресурсосберегающим и экологически безопасным.				
Задачи дисциплины	<p style="text-align: center;">химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования путем рационального применения удобрений;</p> <p style="text-align: center;">агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в удобрениях и химической мелиорации;</p> <p style="text-align: center;">методов почвенной и растительной диагностики питания с/х культур;</p> <p style="text-align: center;">состава минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, свойств и требований к их применению;</p> <p style="text-align: center;">видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения удобрений;</p> <p style="text-align: center;">способов определения доз удобрений и химических мелиорантов;</p> <p style="text-align: center;">экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.</p>				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
Общекультурные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	<b>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с</b>	<p><b>ИД-1<sub>опп-1</sub></b> знает методику подготовки и выполнения лабораторных работ по химическому анализу, владеть навыками использования приборов и оборудования.</p> <p><b>ИД-2<sub>опп-1</sub></b> умеет выполнять лабораторные работы согласно методике (ГОСТ);</p> <p>- составлять конспект к занятиям, проводить необходимые в работах расчёты</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Контрольная* работа</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p><b>Знает</b> цель и задачи дисциплины.</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p><b>Умеет</b> проводить химический</p>

	<b>применением информационно-коммуникационных технологий;</b>	и вычисления. <b>ИД-З<sub>оппк-1</sub></b> владеет методами обобщения данных, позволяющих сформулировать выводы по лабораторной работе; - способностью интерпретировать результаты исследования в практической деятельности.	Интерактивные занятия		анализ почвы, растений и удобрений, растительную и почвенную диагностику питания растений.  <b>Высокий (отлично)</b> <b>Владеет</b> навыками планирования самостоятельной работы при подготовке к лабораторным работам, а также к темам, вынесенным на самостоятельное изучение.
<b>Профессиональные компетенции</b>					
ПК-8	<b>Способен разработать системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений</b>	<b>Знать:</b> - химический состав почвы, растений и удобрений; - сущность проведения химических, физических и физико-химических методов анализа. - основы питания растений; - принципы и технологию химической мелиорации почв; - виды и формы минеральных и органических удобрений; - способы и технологию внесения удобрений; - экологически безопасные технологии возделывания с/х культур; способы определения доз и применения удобрений <b>Уметь:</b>	Лекции  Лабораторные занятия Самостоятельная работа  Интерактивные занятия	Тестирование  Контрольная работа  Устный ответ	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>От 51-64 баллов</b> <b>Знает</b> основные виды минеральных удобрений и их применение, методику анализа почв, растений и удобрений.  <b>Продвинутый (хорошо)</b> <b>От 65-84- баллов</b> <b>Умеет</b> распознавать основные виды минеральных удобрений, использовать материалы агрохимического обследования для проектирования системы

		<p>1. профессионально использовать результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений в практике рационального применения удобрений под с/х культуры;</p> <p>2. пользоваться почвенно-агрохимическим контурным планом;</p> <p>3. осуществлять диагностику питания с/х культур и распознавание удобрений;</p> <p>4. Рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;</p> <p>5. обеспечивать применение удобрений в соответствии с рекомендациями научных учреждений, агрохимической службы и экономическими возможностями с/х предприятия;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>1. терминами и понятиями агрохимии при оценке химического состава почв, растений, удобрений;</p> <p>2. методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений; необходимыми знаниями, чтобы корректировать способы и сроки внесения минеральных удобрений;</p> <p>3. приемами контроля качества работ по внесению минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов.</p>			<p>удобрения.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b> <b>От 85-100 баллов</b></p> <p><b>Владеет</b> твердыми знаниями по основным вопросам агрохимии: основными терминами и понятиями, методами расчёта доз органических и минеральных удобрений, методикой почвенной и растительной диагностики питания растений, а также приемами оценки качества внесения удобрений; методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений.</p>
<b>ПК-12</b>	<b>Способен определять общую потребность в семенном и</b>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- Определяет общую потребность в семенном и посадочном материала</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные</p>	<p>Тестирование</p> <p>Контрольная</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b> <b>От 51-64 баллов</b></p>



	<p><b>посадочном материале, удобрениях и пестицидах</b></p>	<p><b>Уметь:</b>          Определяет общую потребность в удобрениях</p> <p><b>Владеть:</b>          Определяет общую потребность в пестицидах и ядохимикатах.</p>	<p>занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>работа</p> <p>Устный ответ</p>	<p><b>Знает</b> Определяет общую потребность в семенном и посадочном материала</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b>  <b>От 65-84- баллов</b>  <b>Умеет</b>          Определяет общую потребность в удобрениях</p> <p><b>Высокий (отлично)</b>  <b>От 85-100 баллов</b>  <b>Владеет</b> Определяет общую потребность в пестицидах и ядохимикатах.</p>
--	---	---	---	-----------------------------------	--