

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**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПОЧВЕННЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ**  
**ОБРАЗЦОВ»**

**Направление подготовки 35.04.04 Агрономия**

**Профиль подготовки Инновационные технологии в растениеводстве**

**Квалификации (степень) выпускника Магистр**

Вологда – Молочное  
2025

## Лист согласования

Программа подготовки 35.04.04 составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению: Агронмия, профиль: Инновационные технологии в растениеводстве

Разработчик, к. с.-х. н., доцент Куликова Елена Ивановна

Программа одобрена на заседании кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии от 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к. с.-х. н., доцент Куликова Елена Ивановна

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства от 20.02.25, протокол № 6.

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

## 1. Цель и задачи учебной дисциплины

**Цель изучения дисциплины** Современные методы анализа почвенных и растительных образцов -является овладение инструментальными методами исследования почвенного плодородия и продукционного процесса агрофитоценозов.

### Задачи дисциплины:

1. Освоение методов отбора проб почвенных и растительных образцов, удобрений.
2. Подготовка к анализу и определение базовых агрофизических, агрохимических биологических показателей плодородия почвы и растений, содержание действующего вещества в удобрениях, с помощью современных приборов и оборудования.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Современные методы анализа почвенных и растительных образцов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия» (Уровень магистратуры)

Освоение учебной дисциплины «Современные методы анализа почвенных и растительных образцов» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как ботаника, агрохимия, физиология и биохимия растений, микробиология, агрометеорологии, почвоведения, земледелия, основы научных исследований.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Современные методы анализа почвенных и растительных образцов», должны относиться:

- знания основных законов химии, физиологии растений, почвоведении, микробиологии и других естественнонаучных дисциплин;
- навыки в подготовке, организации и проведении агрохимических анализов почвы, растений и удобрений.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин, «Инновационные технологии в агрономии» а также являются базой для дальнейшей работы на сельскохозяйственных предприятиях и организациях, осуществляющих контроль за плодородием почв.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Современные методы анализа почвенных и растительных образцов» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПК-6.</b> Способен разработать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	<b>ИД-1</b> <small>ПК-6</small> Составляет перечень взаимосвязанных мероприятий по управлению плодородием почвы
	<b>ИД-2</b> <small>ПК-6</small> Владеет знаниями по разработке основных мероприятий, направленных на повышение почвенного плодородия.
	<b>ИД-3-ПК-6</b> навыками осваивать новые методы исследований, современными инструментальными методами отбора, подготовки и анализа исследуемых образцов; методами оценки точности и надежности измерений
<b>ПК-7</b> Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью	<b>ИД-1-ПК-7</b> Знать химический состав почвы, растений и удобрений; сущность проведения химических, физических и физико-химических методов анализа; основы питания растений; экологически безопасные технологии возделывания с/х культур; способы определения доз и применения удобрений
	<b>ИД-2-ПК-7</b> Уметь профессионально использовать результаты агрохимических

растениеводческой продукции	анализов почв, растений и удобрений в практике рационального применения удобрений под с/х культуры; 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
	<b>ИД-3</b> <small>пк-7</small> Владеет методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений;приемами контроля качества работ по внесению минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов.

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа)

##### 4.1 Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения	
		очно	заочно
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	-
<i>В том числе:</i>			
Лекции	10	10	
Практические занятия	20	20	-
Лабораторные работы			-
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе подготовка к зачету	106	106	-
Контроль	8	8	
Вид промежуточной аттестации	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>	-
Общая трудоёмкость, часы	<b>144</b>	<b>144</b>	-
Зачётные единицы	<b>4</b>	<b>4</b>	-

##### 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

###### *Раздел 1.* Основные методы анализа растений

Методы химического анализа растений в агрохимии подразделяют на следующие основные группы: 1) методы анализа зольных элементов; 2) методы определения различных форм азотистых соединений (белковый, небелковый, аммиачный, амидный, аминный, азот различных аминокислот); 3) методы определения общего фосфора и различных форм соединений (кислоторастворимый минеральный, органический липидов и фосфатидов, фосфор белковых и нуклеиновых кислот); 4) методы определения органических соединений (белки, жиры, углеводы, витамины, алкалоиды, эфирные масла и др.).

Подготовка растительных проб для анализа. Определение в растениях азота, фосфора, калия, микроэлементов, нитратов, нитритов. Основные методики определения. Метод Кельдаля. Общепринятые методики определения белка в растениях - метод Барнштейна, жира — по Сокслету, сахара — по Бертрану или поляриметрически, крахмала — поляриметрически или объемным методом, сырой клетчатки — по Геннебергу и Штоману, клейковины — путем отмучивания. Основные приборы и реактивы для проведения исследований. Допустимые уровни содержания нитратов в растениеводческой продукции. Анализ растительных кормов.

###### *Раздел 2.* Основные методы анализа почвы.

Анализ почвы на содержание валовых и подвижных форм элементов питания, определение физико-химических и биологических свойств почвы. Агрохимические картограммы обеспеченности почв усвояемыми питательными веществами. Методы определения подвижных и валовых форм питательных элементов.Определение различных форм азота фосфора, калия. Методы определения элементов. Метод Тюрина, Чирикова,

Кирсанова, ЦИНАО. Приготовление реактивов для проведения исследований. Приборы: фотоколориметры пламенный фотометр, колориметры. Определение кислотности и гидролитической кислотности, сумма поглощенных оснований, органическое вещество.

**Раздел 3** Основные методы анализа минеральных, органических удобрений и известковых материалов.

Подготовка удобрений к проведению исследований. Отбор средней пробы, навеска, определение влажности, сыпучести. Качественный и количественный анализ азотных удобрений. Анализ азотных, фосфорных, калийных удобрений, сложных (диаммососка, нитрофоска, аммофос), Органических удобрений – компосты, торф, навоз, навозная жижа. Гипсовые материалы., известковые – доломитовая мука, известняк, мел. Приготовление реактивов, изучение методик и приборов для определения действующего вещества в удобрениях. Обработка данных проведенного исследования.

**Раздел 4** Комплексное агрохимическое обследование почв

Агрохимический мониторинг. Методика обследования сельскохозяйственных угодий.

Материалы и оборудование. Почвенные карты. Подготовка картографической основы и проведение агрохимического обследования. Токсикологическое и радиологическое обследование. Паспортизация полей и составление агрохимических картограмм.

### 4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Основные методы анализа растений	2	5	30	2	39
2	Основные методы анализа почвы	2	5	30	2	39
3	Основные методы анализа минеральных, органических удобрений и известковых материалов.	2	5	30	2	39
4	Комплексное агрохимическое обследование почв	4	5	16	2	27
	Всего	10	20	106	8	144

### 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы, темы дисциплины	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-6	ПК-7	
1	Основные методы анализа растений	+	+	2
2	Основные методы анализа почвы	+	+	2
3	Основные методы анализа минеральных, органических удобрений и известковых материалов.	+	+	2
4	Комплексное агрохимическое обследование почв	+	+	2

### 6. Образовательные технологии

Объемаудиторных занятий составляет 30 часов , в т.ч. лекции - 10 часов, практические занятия 20 часов.

30 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Количество часов
3	ЛР	Проблемная дискуссия. «Загрязнение растениеводческой продукции нитратами и тяжелыми металлами и токсичными веществами. Пути снижения загрязненности продукции»	4
	ЛР	Экскурсия в агрохимический центр и участие в проведение агрохимического анализа растительных кормов, почвы, органических удобрений.	6
Итого:			10

## 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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Основные методы анализа растений	Подготовка к ЛР, подготовка к тестированию, разбор ситуационных задач	Работа со справочниками, ГОСТами, отраслевыми стандартами, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Устный опрос, написание реферата
2	Основные методы анализа почвы	Подготовка к ЛР, подготовка к опросу и написанию реферата	Работа со справочниками, ГОСТами, отраслевыми стандартами, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Устный опрос написание реферата
3	Основные методы анализа минеральных, органических удобрений и известковых материалов.	Подготовка к ЛР, подготовка к опросу и написанию реферата	Работа со справочниками, ГОСТами, отраслевыми стандартами, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.	Устный опрос написание реферата
4	Комплексное агрохимическое обследование почв	Подготовка к ЛР, подготовка к опросу	Работа со справочниками, ГОСТами, отраслевыми стандартами, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Устный опрос

### 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел (тема) дисциплины	Контрольные вопросы для самопроверки
Основные методы анализа растений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как используют анализ растений при изучении влияния почвы и удобрений на биохимические процессы в растениях?</li> <li>2. Произведите расчеты для определения выноса элементов питания урожайностью сельскохозяйственных культур.</li> <li>3. Какие основные показатели характеризуют качество сельскохозяйственной продукции?</li> <li>4. Перечислите основные приемы анализа растений.</li> <li>5. Расскажите о подготовке растительных проб к анализу.</li> <li>6. Какие способы озоления используют при определении азота и зольных элементов в растениях?</li> <li>7. Расскажите об основных методиках определения нитратов в растениях.</li> <li>8. Расскажите об основных методиках определения фосфора в растениях.</li> </ol>

	<p>9. Расскажите об основных методиках определения калия в растениях.</p> <p>10. Расскажите об основных методиках определения кальция и магния в растениях.</p> <p>11. Расскажите об основных методиках определения серы в растениях.</p> <p>12. Какие основные органические и минеральные вещества определяют при анализе растительных кормов?</p> <p>13. Когда и с какой целью применяют визуальную диагностику? Назовите основные признаки недостатка элементов питания в растениях.</p>
Основные методы анализа почвы	<p>1. Расскажите о методиках определения общего и подвижного азота в почве.</p> <p>2. Расскажите о методиках определения общего и подвижного фосфора в почвах.</p> <p>3. Расскажите о методиках определения группового состава фосфатов в почвах.</p> <p>4. Расскажите о формах калия в почвах.</p> <p>5. Какие методики используют при определении валового (общего) калия в почвах?</p> <p>6. Какие методики применяют при определении обменно-поглощенного калия в почвах?</p> <p>7. Как определяют групповой состав калия в почвах?</p> <p>8. Как определить калийный потенциал в почвах?</p> <p>9. Назовите основные методики определения микроэлементов в почвах.</p>
Основные методы анализа минеральных, органических удобрений и известковых материалов.	<p>1. Как правильно провести отбор проб минеральных удобрений для химического анализа?</p> <p>2. Перечислите основные качественные реакции на содержание азота, фосфора, калия и кальция в удобрениях.</p> <p>3. Какие основные методики определения азота в удобрениях.</p> <p>4. Какие основные методики определения фосфора в удобрениях.</p> <p>5. Какие основные методики определения калия в удобрениях.</p> <p>6. По каким основным методикам проводится озоление органических удобрений.</p> <p>7. Как определяют азот, фосфор, калий, кальций, магний в органических удобрениях?</p> <p>8. Как отбирают пробы навоза, компоста, торфа для анализа с целью определения физико-химических свойств?</p> <p>Как определяют зольность, кислотность и влажность торфа?</p> <p>9. Что такое нейтрализующая способность извести и методы ее определения.</p> <p>10. Как определить содержание гипса в гипсодержащих мелиорантах?</p>
Комплексное агрохимическое обследование почв	<p>1. Подготовка документации для агрохимического обследования почв</p> <p>2. Методика отбора почвенных образцов.</p> <p>3. Методика подготовки почвенных образцов к проведению агрохимического анализа.</p> <p>4. Паспортизация поля</p>

### Темы для написания реферата

1. Основные методы анализа растений.
2. процесс подготовки растений для проведения химического анализа.
3. Методики определения фосфора и калия в растениях.
4. Методики определения микроэлементов в растениях.
5. Методики определения кальция и магния в растениях.
6. Основные методы определения макроэлементов в почве.
7. Основные методы определения тяжелых металлов в почве.
8. Основные методы определения кислотности почвы.
9. Методики анализа минеральных удобрений.
10. Методики анализа органических удобрений.
11. Методики анализа известковых удобрений.
12. Методика проведения агрохимического обследования почв.

### Варианты индивидуальных заданий:

1. При подготовке к лабораторным работам (разделы 1, 2 и 3) магистрантам рекомендуется анализировать имеющиеся у них образцы почвы, растений, зерна, семян и т.п. и интерпретировать полученные данные.

2. Подготовка и представление презентаций (или рефератов) по следующим темам:

- 1) Методы определения засоренности почвы семенами сорняков.
- 2) Токсическое влияние выделений сорных растений.
- 3) Применение спутникового зондирования для оценки фитоценозов и почв.

- 4) Мониторинг почв и фитоценозов.
- 5) Использование прибора N-tester в технологиях растениеводства.
- 6) Определение микробиологической активности почвы.
- 7) Определение процессов дыхания почвы.
- 8) Почвенная биота.
- 9) Экспресс-методы анализа: достоинства и недостатки.
- 10) Современное оборудование для анализа почв и/или растений (зерна).
- 11) Современные методы определения микроэлементов в растениях.
- 12) Значение и использование стандартных образцов.
- 13) Отбор почвенных образцов автоматическим пробоотборником почв и грунтов А 2450 «Amititechnology».
- 14) Создание базы данных с помощью полевого компьютера «AgLeadertechnology» и навигационной системы «Ag GPS» компании «Евротехника MPS».

#### **Вопросы для сдачи зачета с оценкой**

1. Основные технологические процессы в растениеводстве, требующие инструментального контроля.
2. Особенности почвы как объекта инструментального анализа.
3. Особенности растений как объектов инструментального анализа.
4. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы.
5. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) растений.
6. Подготовка проб почвы, растений и/или зерна (семян) к анализам.
7. Особенности отбора проб. Технические средства отбора проб.
8. Эtiquетирование, транспортировка, сушка, просеивание, размол, хранение проб (образцов).
9. Лабораторные и экспрессные методы диагностики почвы.
10. Лабораторные и экспрессные методы диагностики растений.
11. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях.
12. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностика рН, содержание Са, К, Сl, NO<sub>3</sub>.
13. Примеры электродов первого и второго рода.
14. ИК-спектроскопия анализа кормов и растений.
15. Метод стандарта (сравнения) и метод калибровочного графика.
16. Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.
17. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов).
18. Значение анализа почвы в научных исследованиях, сельскохозяйственном производстве и обеспечении охраны окружающей среды.
19. Инструментальные методы определения агрофизических показателей почвы и их использование при воспроизводстве почвенного плодородия (гранулометрического состава, структуры и мощности пахотного слоя).
20. Инструментальные методы определения агрохимических показателей почвы.
21. Отбор проб неоднородных участков для определения агрохимических показателей и рН почвы.
22. Методы определения минерального азота в почве.
23. Методы определения подвижных соединений фосфора и калия.
24. Определение вредных веществ в почве.
25. Использование государственных стандартных образцов (ГСО) и отраслевых стандартных образцов (ОСО) почвы для контроля качества измерений.

26. Определение содержания органического вещества и микробиологической активности почвы.
27. Определение вредного влияния сорной растительности (определение биомассы сорняков, засоренности почвы их семенами, диагностика токсического влияния выделений сорных растений).
28. Принцип работы и краткая характеристика прибора N-tester: управление и специфика его использования в технологиях возделывания зерновых.
29. Определение потребности в подкормке азотом с помощью прибора N-tester.
30. Методы определения органического вещества почвы.
31. Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений.
32. Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа.
33. Определение потребности в глубоком рыхлении с помощью пенетрометра.
34. Диагностика строения пахотного слоя с помощью режущих колец.
35. Диагностика устойчивости структуры к дезинтегрирующему действию воды.
36. Определение водопроницаемости почвы.
37. Определение потребности в известковании с помощью рН-метра.
38. Внедрение экспрессных и автоматических методов на основе хроматографии, электрофореза, спектроскопии и других химических и физических методов анализа.
39. Значение содержания воды в образцах и методы ее определения.
40. Использование показателей влажности и содержания сухого вещества для научных исследований и практики.
41. Методы определения белков (азота).
42. Сущность методов определения содержания массовой доли жира.
43. Определение макро- и микроэлементов в растениях.
44. Использование данных биохимического анализа для оценки качества зерна (семян) и готовой продукции.
45. Определение физиологического состояния растений.
46. Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов).
47. Оценка морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем.
48. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фотограмметрия посевов

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **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. — СанктПетербург : 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.
4. Куликова Е.И., Чухина О.В. Учебно - методическое пособие для выполнения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы для студентов обучающихся по направлению 35.04.04. Агрономия Магистерская программа «Инновационные технологии в растениеводстве», Вологда - Молочное, 2021, 38 стр.

### **8.2 дополнительная литература**

1. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. М.: Колос С 2018. – 312с.
2. Васильев И.П., Туликов А.М. и др. Практикум по земледелию. М.: Колос С, 2004.
3. Практикум по агрохимии (под ред. В.В. Кидина). М.: КолосС, 2020.
4. 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.
5. 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
6. Ефимов В.Н., Донских И.Н., Царенко В.П. Система применения удобрений. - М.: Колос, 2003. - 320 с.
7. 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)

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

#### **Лицензионноепрограммноеобеспечение:**

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://gtneham.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)
- 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-001-3рН», нитратометр «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, спектрофотометр 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 ЛТ250, 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.

## 10. Карта компетенций дисциплины

<b>Современные методы анализа почвенных и растительных образцов</b> <b>(Индекс Б1.В.ДВ.02.02 направление подготовки 35.04.04 - Инновационные технологии в растениеводстве)</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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования путем рационального применения удобрений;</li> <li>- знание агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в удобрениях и химической мелиорации;</li> <li>- знание методов почвенной и растительной диагностики питания с/х культур;</li> <li>- знание состава минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, свойств и требований к их применению;</li> <li>- знание видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения удобрений;</li> <li>- знание способов определения доз удобрений и химических мелиорантов;</li> <li>- знание экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.</li> </ul>				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Профессиональные компетенции</b>					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
<b>ПК-6</b>	Способен разработать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	<b>ИД-1<sub>ПК-6</sub></b> Составляет перечень взаимосвязанных мероприятий по управлению плодородием почвы. <b>ИД-2<sub>ПК-6</sub></b> Владеет знаниями по разработке основных мероприятий, направленных на повышение почвенного плодородия. <b>ИД-3<sub>ПК-6</sub></b> навыками осваивать новые методы исследований, современными инструментальными методами отбора, подготовки и анализа исследуемых образцов; методами оценки точности и надежности измерений.	Лекции  Лабораторные занятия  Самостоятельная работа  Интерактивные занятия	Тестирование  Контрольная* работа  Устный ответ	<b>Пороговый(удовлетворительный)</b> Составляет перечень взаимосвязанных мероприятий по управлению плодородием почвы. <b>Продвинутый(хорошо)</b> Владеет знаниями по разработке основных мероприятий, направленных на повышение почвенного плодородия. <b>Высокий(отлично)</b> Владеет навыками планирования самостоятельной работы при подготовке к лабораторным работам, а также к темам, вынесенным на самостоятельное изучение.
<b>ПК-7</b>	Способен разработать систему мероприятий по управлению	<b>ИД-1<sub>ПК-7</sub></b> - Знать химический состав почвы, растений и удобрений; - сущность проведения химических, физических и физико-химических методов анализа. - основы питания растений;	Лекции  Лабораторные занятия  Самостоятельная	Тестирование  Контрольная работа	<b>Пороговый(удовлетворительный)</b> Знать химический состав почвы, растений и удобрений; - сущность проведения химических, физических и физико-химических

	<p>качеством и безопасностью растениеводческой продукции</p>	<p>- экологически безопасные технологии возделывания с/х культур;  способы определения доз и применения удобрений  <b>ИД-2<sub>пк-7</sub></b> Уметь профессионально использовать результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений в практике рационального применения удобрений под с/х культуры;  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.  <b>ИД-3<sub>пк-7</sub></b> Владеет методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений;  -приемами контроля качества работ по внесению минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов.</p>	<p>работа  Интерактивные занятия</p>	<p>Устный ответ</p>	<p>методов анализа.  - основы питания растений;  - экологически безопасные технологии возделывания с/х культур;  способы определения доз и применения удобрений.  <b>Продвинутый(хорошо)</b>  Уметь профессионально использовать результаты агрохимических анализов почв, растений и удобрений в практике рационального применения удобрений под с/х культуры;  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.  <b>Высокий(отлично)</b>  Владеет методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений;  -приемами контроля качества работ по внесению минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов.</p>
--	--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------