

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
2024

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 25.01.2024, 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 15.02.2024, 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 определению 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, почвоведения, 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
ПК-6. Способен разработать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	ИД-1 <small>ПК-6</small> Составляет перечень взаимосвязанных мероприятий по управлению плодородием почвы
	ИД-2 <small>ПК-6</small> Владеет знаниями по разработке основных мероприятий, направленных на повышение почвенного плодородия.
	ИД-3 <small>ПК-6</small> навыками осваивать новые методы исследований, современными инструментальными методами отбора, подготовки и анализа исследуемых образцов; методами оценки точности и надежности измерений
ПК-7 Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью	ИД-1 <small>ПК-7</small> 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
	ИД-2 <small>ПК-7</small> 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
	ИД-3 <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
Аудиторные занятия (всего)	30	30	-
<i>В том числе:</i>			
Лекции	10	10	
Практические занятия	20	20	-
Лабораторные работы			-
Самостоятельная работа (всего), в том числе подготовка к зачету	106	106	-
Контроль	8	8	
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	-
Общая трудоёмкость, часы	144	144	-
Зачётные единицы	4	4	-

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"> 1. Как используют анализ растений при изучении влияния почвы и удобрений на биохимические процессы в растениях? 2. Произведите расчеты для определения выноса элементов питания урожайностью сельскохозяйственных культур. 3. Какие основные показатели характеризуют качество сельскохозяйственной продукции? 4. Перечислите основные приемы анализа растений. 5. Расскажите о подготовке растительных проб к анализу. 6. Какие способы озоления используют при определении азота и зольных элементов в растениях? 7. Расскажите об основных методиках определения нитратов в растениях. 8. Расскажите об основных методиках определения фосфора в растениях.

	<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, NO₃.
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://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научомерическая 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
- 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 UNIKO 2100, термостат ТС 1/20, фотоколориметр КФК 3-01, фотометр 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, колба нагревательная 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.

10. Карта компетенций дисциплины

Современные методы анализа почвенных и растительных образцов (Индекс Б1.В.ДВ.02.02 направление подготовки 35.04.04 - Инновационные технологии в растениеводстве)					
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"> - знание химического состава, минерального питания растений и методов его регулирования путем рационального применения удобрений; - знание агрохимических свойств почв, определяющих их плодородие, потребность в удобрениях и химической мелиорации; - знание методов почвенной и растительной диагностики питания с/х культур; - знание состава минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, свойств и требований к их применению; - знание видов, свойств, форм и способов применения удобрений, трансформации их в почве, агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения удобрений; - знание способов определения доз удобрений и химических мелиорантов; - знание экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов. 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-6	Способен разработать систему мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения)	ИД-1_{ПК-6} Составляет перечень взаимосвязанных мероприятий по управлению плодородием почвы. ИД-2_{ПК-6} Владеет знаниями по разработке основных мероприятий, направленных на повышение почвенного плодородия. ИД-3_{ПК-6} 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	Пороговый(удовлетворительный) Составляет перечень взаимосвязанных мероприятий по управлению плодородием почвы. Продвинутый(хорошо) Владеет знаниями по разработке основных мероприятий, направленных на повышение почвенного плодородия. Высокий(отлично) Владеет навыками планирования самостоятельной работы при подготовке к лабораторным работам, а также к темам, вынесенным на самостоятельное изучение.
ПК-7	Способен разработать систему мероприятий по управлению	ИД-1_{ПК-7} - 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	Пороговый(удовлетворительный) 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 ИД-2_{пк-7} 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. ИД-3_{пк-7} 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. Продвинутый(хорошо) 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. Высокий(отлично) Владеет методами визуальной и химической диагностики минерального питания растений; -приемами контроля качества работ по внесению минеральных, органических удобрений и химических мелиорантов.</p>
--	--	---	--	---------------------	---