

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 09 » 09 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АГРОХИМИЯ

Направление подготовки **35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»**

Профиль/программа подготовки «Агрохимия и агропочвоведение»

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
5	2/72	18	36		18	Зачет
6	3/108	18	36		9	Экзамен (45)
Итого	5/180	36	72		27	Зачет/ Экзамен (45)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - изучение теоретических основ современной агрохимии почв, ознакомление с практикой регулирования агрохимического состояния почв, использовании удобрений для увеличения урожая, улучшения его качества и повышения плодородия.

Задачи дисциплины: приобретение студентами современных представлений об агрохимических свойствах почв; о круговороте веществ и балансе химических элементов в системе почва-растение; о создании наилучших условий питания растений с учетом знания свойств различных видов и форм удобрений, особенностей их взаимодействия с почвой; определение наиболее эффективных форм, способов, сроков применения удобрений; о принципах, методах и критериях почвенно-агрохимического мониторинга; о современных методах исследований, а также новых методологических подходах к изучению агрохимического состава почв.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Агрохимия» входит в базовую часть, включенной в учебный план подготовки магистров согласно ФГОС ВО по направлению 35.04.03. «Агрохимия и агропочвоведение»

Пререквизиты дисциплины: «Почвоведение», «Химия», «Химия почв»

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-4	ЧАСТИЧНОЕ	<p>Знать: - основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества;</p> <p>Уметь: - разрабатывать новые методы, технологии исследования и их применение в области сельского хозяйства, почвоведения, агрохимии.</p> <p>Владеть: - навыками аналитической работы и экономическим обоснованием, экологической оценкой плодородия почв и качества сельскохозяйственной продукции;</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	«Введение в предмет»	5	1	2	4		4	3/50	
2	«Изучение Прянишниковым физиолого-биохимическое направление – основа агрохимической науки. Достижения современной агрохимии».	5	2	2	4		2	3/50	
3	«Химический состав растений»	5	3-6	4	6		2	4/40	р/к 1

4	«Химический и минералогический состав почв»	5	7-10	2	6	2	4/50	
5	«Органическая часть почвы и ее значение».	5	11-13	2	6	2	4/50	р/к 2
6	«Минеральные удобрения»	5	14-15	2	4	2	2/33,3	
7	«Азотные удобрения»	5	16-18	4	6	4	4/40	р/к 3
Всего за 5 семестр:		5	18	18	36	18	24/44,8	Зачет
1	«Фосфорные удобрения»	6	1	2	6	2	4/50	
2	«Калийные удобрения»	6	2	2	6	1	4/50	
3	«Микроудобрения. Значение микроэлементов в питании растений».	6	3-6	4	6	1	3/30	р/к 1
4	«Органические удобрения».	6	7-10	2	6	1	3/37,5	
5	«Удобрение сельскохозяйственных культур»	6	11-13	2	6	1	3/37,5	р/к 2
6	«Определение доз удобрений на планируемый урожай Расчетным методом»	6	14-15	2	4	1	4/66,6	
7	«Экологические аспекты применения удобрений». Примеры мировой и отечественной практики интенсивного земледелия.	6	16-18	4	2	2	4/66,6	р/к 3
Всего за 6 семестр:		6	18	18	36		25/48,3	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине		5/6	36	36	72		49/46,5	Зачет/ Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1 «Введение в предмет»

Тема 1 Работы Ж. Бусенго, Ю. Либиха, Г. Гельригеля.

Тема 2 Роль русских ученых М.В. Ломоносова, М.Г. Павлова, Д.И. Менделеева, А.Н. Энгельгардта.

Тема 3 Роль К.А. Тимирязева, К.К. Гедройца, Д.Н. Прянишникова, Д.А. Сабина в разработке учения о питании растений и применении удобрений.

Тема 4 Развитие Д.Н. Прянишниковым физиолого-биохимическое направление – основа агрохимической науки. Достижения современной агрохимии.

Раздел 2 «Изучение Прянишниковым физиолого-биохимическое направление – основа агрохимической науки. Достижения современной агрохимии».

Тема 1 Достижения современной агрохимии.

Тема 2 Пути интенсификации агропромышленного производства.

Раздел 3 «Химический состав растений»

Тема 1 Содержание важнейших химических веществ и основных элементов питания в сельскохозяйственных растениях.

Тема 3 Современные представления о поступлении питательных веществ в растения в зависимости от внешних условий.

Тема 4 Поглощательная деятельность и функции корневой системы сельскохозяйственных растений.

Тема 5 Адсорбционная теория питания растений и механизм поглощения, переноса ионов в растения.

Тема 6 Значение концентрации раствора, реакции среды, антагонизма и синергизма ионов, других факторов в поступлении питательных веществ в растения.

Тема 7 Применение удобрений, как важнейший прием воздействия на питание и обмен веществ растений, их рост, развитие, урожай и качество продукции.

Тема 8 Диагностика питания растений и ее использование для оптимизации доз удобрений. Особенности применения удобрений на разных сортах сельскохозяйственных культур.

Раздел 4 «Химический и минералогический состав почв»

Тема 1 Состав почвы. Формы химических соединений, в которых находятся элементы питания растений.

Тема 2 Гумус почвы и его значение для питания растений и применения удобрений.

Тема 3 Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных почвах.

Тема 4 Химические и биологические процессы в почве. Их роль в превращении питательных веществ и повышении эффективного плодородия почвы.

Тема 5 Учение К.К. Гедройца о поглотительной способности почв.

Тема 6 Емкость поглощения, состав и соотношения поглощенных катионов, буферная способность почв, их значение при взаимодействии почвы с удобрениями. Поглощение анионов почвой.

Тема 7 Кислотность почвы и ее значение при внесении удобрений.

Тема 8 Степень насыщенности почвы основаниями.

Тема 9 Сроки и способы внесения известковых удобрений в почву.

Тема 10 Гипсование как мера улучшения солонцов.

Раздел 5 «Органическая часть почвы и ее значение».

Тема 1 Состав перегноя и соотношение гуминовых и фульвокислот в разных почвах.

Тема 2 Факторы почвообразования, внешние условия.

Тема 3 Гумус почвы.

Раздел 6 «Минеральные удобрения»

Тема 1 Классификация минеральных удобрений.

Тема 2 Применение минеральных удобрений.

Тема 3 Комплексные минеральные удобрения.

Тема 4 Сложные минеральные удобрения.

Тема 5 Комбинированные, или сложно-смешанные удобрения.

Тема 6 Смешанные удобрения.

Раздел 7 «Азотные удобрения»

Тема 1 Роль азота в жизни растений.

Тема 2 Особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом.

Тема 3 Баланс азота в земледелии, хозяйстве.

Тема 4 Значение биологического азота в земледелии.

Тема 5 Содержание азота в основных типах почв.

Тема 6 Формы соединений азота в почве и их превращение.

Тема 7 Получение азотных удобрений.

Тема 8 Формы азотных удобрений, их состав, химические и физические свойства.

Тема 9 Взаимодействие азотных удобрений с почвой.

Тема 10 Воздействие азотных удобрений на процессы азотного цикла в почвах. Сроки и способы внесения.

Тема 11 Использование ингибиторов нитрификации при внесении азотных удобрений.

Тема 12 Медленнодействующие азотные удобрения.

Тема 13 Охрана окружающей среды в связи с использованием азотных удобрений.

Тема 14 Применение азотных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры, их влияние на урожай и качество продукции по данным опытных учреждений.

6 семестр

Раздел 8 «Фосфорные удобрения»

Тема 1 Роль фосфора в жизни растений.

Тема 2 Круговорот фосфора в земледелии, хозяйствах различной специализации.

Тема 3 Воздействие фосфорных удобрений на процессы фосфорного цикла в почвах.

Тема 4 Виды фосфатного сырья, их геологическая и химическая характеристика.

Тема 5 Использование месторождений фосфатных руд в России для производства фосфорных удобрений.

Тема 6 Нетрадиционное фосфатное сырье для регионального и местного использования.

Тема 7 Классификация фосфорных удобрений.

Тема 8 Формы фосфорных удобрений. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвами.

Тема 9 Поступление фосфора в растения.

Тема 10 Влияние фосфорных удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции в различных почвенно-климатических зонах России по данным опытных учреждений.

Тема 11 Пути повышения эффективности фосфорных удобрений.

Раздел 9 «Калийные удобрения»

Тема 1 Роль калия в жизни растений.

Тема 2 Содержание и формы калия в почве и их превращение.

Тема 3 Круговорот калия в земледелии и в хозяйстве.

Тема 4 Воздействие калийных удобрений на процессы калийного цикла в почвах.

Тема 5 Формы калийных удобрений, их состав и свойства.

Тема 6 Взаимодействие калийных удобрений с почвой.

Тема 7 Дозы, способы и сроки внесения калийных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.

Тема 8 Комплексные удобрения

Тема 9 Классификация комплексных удобрений, их виды, экономическая и энергетическая оценки.

Тема 10 Соотношения NPK в удобрениях для возделываемых культур на разных почвах.

Тема 11 Технология получения, состав и свойства удобрений.

Тема 12 Комплексные удобрения с добавками микроэлементов.

Тема 13 Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ).

Тема 14 Перспективы применения комплексных удобрений в нашей стране.

Раздел 10 «Микроудобрения. Значение микроэлементов в питании растений».

Тема 1 Содержание в почвах.

Тема 2 Потребление микроэлементов различными сельскохозяйственными культурами.

Тема 3 Применение в связи с почвенными условиями и особенностями культур. Способы внесения.

Тема 4 Условия эффективного применения микроудобрений.

Тема 5 Предпосевная обработка семян микроэлементами. Действие на урожай и качество сельскохозяйственной продукции.

Тема 6 Нетрадиционные агроруды, используемые в качестве природных удобрений, содержащие макро- и микроэлементы (фосфориты и фосфорсодержащие породы, глаукониты, цеолиты, бентониты, диатомит, бишофит и др.).

Раздел 11 «Органические удобрения».

Тема 1 Хранение и смешивание органических удобрений.

Тема 2 Внутрихозяйственное хранение удобрений.

Тема 3 Борьба с потерями и снижением качества удобрений при транспортировке и хранении. Типы складских помещений.

Тема 4 Подготовка удобрений к внесению в почву. Дозы удобрений.

Тема 5 Способы внесения органических удобрений под различные культуры в разных почвенно-климатических зонах России.

Тема 6 Особенности питания отдельных сельскохозяйственных культур: озимых и яровых зерновых, зернобобовых, кукурузы, проса и гречихи, льна, картофеля, кормовых корнеплодов, сахарной свеклы, подсолнечника, конопли, многолетних трав.

Тема 7 Особенности системы удобрения севооборотов различной специализации – зернопропашном, зернотравяном, льняном, свекловичном и др.

Тема 8 Экологические аспекты в агрохимических исследованиях.

Тема 9 Агрохимические приемы реабилитации сельскохозяйственных угодий, загрязненных радионуклидами. Пути снижения поступления радионуклидов в растения.

Раздел 12 «Удобрение сельскохозяйственных культур»

Тема 1 Методы изучения вопросов питания растений и применения удобрений.

Тема 2 Задача и роль агрохимических исследований.

Тема 3 Значение анализа растений в изучении их питания, действия удобрений и влияния условий питания на обмен веществ в растениях.

Тема 4 Анализ урожая для оценки его качества.

Тема 5 Анализ растений в целях диагностики минерального питания и установления потребности их в удобрениях во время вегетации.

Тема 6 Задачи агрохимического анализа почвы. Анализы почвы в связи с применением удобрений.

Тема 7 Методы определения подвижных форм питательных веществ в разных почвах.

Тема 8 Методы определения различных форм соединений азота, фосфора, калия и микроэлементов.

Тема 9 Методы определения тяжелых металлов в почве и растениях.

Тема 10 Значение агрохимической службы в химизации земледелия.

Тема 11 Организационная структура агрохимической службы.

Тема 12 Задачи, оборудование и содержание работы Государственных центров и станций агрохимической службы.

Тема 13 Опыт работы государственной агрохимической службы. Формы и методы агрохимического обслуживания хозяйств.

Раздел 13 «Определение доз удобрений на планируемый урожай Расчетным методом»

Тема 1 При расчете норм удобрений на запланируемый урожай культуры учитывают вынос питательных веществ с урожаем, содержание в почве и удобрениях питательных веществ, а также коэффициенты использования питательных веществ.

Раздел 14 «Экологические аспекты применения удобрений». Примеры мировой и отечественной практики интенсивного земледелия.

Тема 1 Научно обоснованная система применения агрохимических средств расширенного воспроизводства плодородия почв, бездефицитного или положительного баланса биогенных элементов и гумуса в системе «почва – растение –удобрение» получение растениеводческой продукции, сбалансированной по химическому составу и питательной ценности, повышения рентабельности сельскохозяйственного производства, улучшения экологической ситуации в сельском хозяйстве.

Тема 2 Основные причины загрязнения природной среды удобрениями, пути их потерь и непроизводительного использования.

Содержание практических занятий по дисциплине

5 семестр

Раздел 1 «Введение в предмет»

Раздел 2 «Изучение Прянишниковым физиолого-биохимическое направление – основа агрохимической науки. Достижения современной агрохимии».

Практическая работа Отбор проб и подготовка их к анализу

Раздел 3 «Химический состав растений»

Практическая работа Определение физико-химических свойств и содержания элементов питания в почве

Раздел 4 «Химический и минералогический состав почв»

Практическая работа Определение обменной кислотности почвы (рНКСl) по методу

Раздел 5 «Органическая часть почвы и ее значение».

Практическая работа Определение содержания крахмала в картофеле по Эверсу

Практическая работа Определение азота, фосфора и калия в растениях из одной навески по Пиневиц в модификации Куркаева

Раздел 6 «Минеральные удобрения»

Практическая работа Определение гидролитической кислотности по Каппену (ГОСТ 26212-91)

Практическая работа Определение суммы поглощённых оснований в почве по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88)

Практическая работа Расчёт ёмкости катионного обмена

Раздел 7 «Азотные удобрения»

Практическая работа Расчет степени насыщенности почв основаниями

Практическая работа Почвенная диагностика азотного питания растений

6 семестр

Раздел 1 «Фосфорные удобрения»

Практическая работа Определение содержания аммонийного азота в почве колориметрическим методом по Е.В. Аринушкиной

Практическая работа Расчёт содержания минерального азота в почве

Раздел 2 «Калийные удобрения»

Определение химического состава и основных показателей качества сельскохозяйственных культур

Раздел 3 «Микроудобрения. Значение микроэлементов в питании растений».

Практическая работа Почвенная диагностика фосфорного и калийного питания растений 21 2.8.1

Практическая работа Определение подвижного фосфора и обменного калия в почве по методу Кирсанова (ГОСТ 26207-91)

Практическая работа Отбор проб в массовых посевах

Раздел 4 «Органические удобрения».

Практическая работа Определение содержания «сырого» жира в семенах масличных культур методом обезжиренного остатка

Раздел 5 «Удобрение сельскохозяйственных культур»

Практическая работа Подготовка растительных проб к анализу Определение содержания каротина в сене

Раздел 6 «Определение доз удобрений на планируемый урожай Расчетным методом»

Практическая работа Определение содержания «сырого» протеина в растительной продукции

Раздел 7 «Экологические аспекты применения удобрений». Примеры мировой и отечественной практики интенсивного земледелия.

Практическая работа Определение содержания нитратного азота в почве

Практическая работа Отбор проб в опытах

Практическая работа Отбор проб в хранилищах

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Агрохимия» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (тема №1, 8, 14);*
- *Групповая дискуссия (тема №2, 6);*
- *Анализ ситуаций (тема №7, 9);*

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы к рейтинг контролям

5 семестр

Вопросы к рейтинг контролю № 1

1. Что такое агрохимия?
2. Сформулируйте основные задачи агрохимии.
3. Каково состояние и перспективы химизации?
4. Какова взаимосвязь агрохимии с другими науками?
5. Какие этапы в истории агрохимии можно выделить?
6. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии агрохимической науки и изучении вопросов питания растений.
7. Каковы последние достижения в агрохимии?
8. Значение удобрений для повышения урожайности с/х культур.
9. В чем состоит экономическая эффективность применения удобрений?
10. Что такое баланс элементов питания?

Вопросы к рейтинг -контролю №2

1. Как влияет применение удобрений на качество урожая?
2. Каковы интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений?
3. Из чего состоит сухое вещество различных культур?
4. Состав растительных белков и содержание их в растениях.
5. Что такое сырой протеин?
6. Перечислите основные углеводы, входящие в состав растений.
7. Химический состав растительных масел в основных масличных культурах.
8. Каков элементный состав сухого вещества?
9. Что такое органоминерные и зольные элементы?
10. Что такое макро-, мезо- и микроэлементы?

Вопросы к рейтинг -контролю № 3

1. Перечислите элементы минерального питания и их содержание в растениях.
2. Назовите основное различие в содержании зольных элементов в семенах и соломе злаковых, бобовых, масличных культур, в товарной части и ботве клубнеплодов.
3. Каково отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в разные периоды роста?
4. Что такое реутилизация отдельных элементов питания растений и каково ее значение?

7. Объясните понятие выноса элементов питания растениями. Что такое биологический и хозяйственный вынос, вынос товарной и нетоварной частью урожая?
8. Назовите размеры выноса NPK группами с/х культур на 1 т основной продукции с учетом побочной.

6 семестр

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Приведите пример расчета выноса NPK (кг/га) с запланированным урожаем.
2. В чем заключается воздушное питание растений?
3. Основные типы питания растений и их значение.
4. Назовите основные теории поступления питательных веществ в растения.
5. существовавшие ранее.
6. Какова роль корня в поглощении элементов питания?
7. Что такое корневое питание растений?
8. Какова связь между строением корневой системы и поглощением элементов питания из почвы?
9. Что такое активное и пассивное поглощение?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Назовите основные положения современной теории питания растений.
2. Какова связь поглощения и транспорта питательных веществ с процессами фотосинтеза, дыхания и обмена веществ у растений?
3. Чем обусловлена физиологическая реакция солей?
4. Назовите физиологически кислые и физиологически щелочные соли.
5. Что такое синергизм и антагонизм ионов?
6. Что такое уравновешенный питательный раствор?
7. В каких формах поступают в растения азот, фосфор, калий, кальций, магний, и другие элементы питания?
8. Объясните влияние температуры, влажности, аэрации, света, концентрации раствора на поглощение питательных веществ.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Что такое pH раствора и как он влияет на процессы поступления ионов?
2. Методы диагностики питания растений.
3. Какие элементы определяют экспресс-методами?
4. Назовите внешние признаки недостатка элементов питания растений.
5. Назовите группы культур по отношению к реакции почв.
6. В чем проявляется отрицательное действие кислотности почв на растения?
7. Какова роль кальция и магния в питании растений?
8. Каково влияние кальция и магния на агрохимические и физические свойства почв?
9. Каковы критерии нуждаемости почв в известковании?

Тематика вопросов при подготовке к СРС

5 семестр

1. Роль азота в жизни растений.
2. Особенности аммонийного и нитратного питания растений.
3. Особенности круговорота азота в земледелии.
4. Классификация и ассортимент азотных удобрений.
5. Нитратные удобрения, состав, свойства и применение.
6. Аммонийные удобрения, состав, свойства и применение.
7. Аммонийная селитра, состав, свойства и применение.
8. Мочевина, состав, свойства и применение.
9. Аммиакаты и КАС, состав, свойства и применение.
10. Медленнодействующие азотные удобрения.
11. Взаимодействие азотных удобрений с почвой.
12. Пути снижения потерь азотных удобрений и повышения их эффективности.
13. Роль биологического азота в земледелии.
14. Значение фосфора в жизни растений.
15. Содержание и формы фосфора в растениях.

16. Круговорот и баланс фосфора в земледелии.
17. Сырье и месторождения для фосфорных удобрений.
18. Классификация и ассортимент фосфорных удобрений.
19. Суперфосфат, состав, свойства и применение.
20. Преципитат, состав, свойства и применение.
21. Фосфоритная мука, состав, свойства и применение.
22. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой.
23. Способы повышения эффективности фосфорных удобрений.
24. Роль калия в жизни растений.
25. Содержание калия в растениях.
26. Круговорот и баланс калия в земледелии.
27. Сырье и месторождения для калийных удобрений.
28. Классификация и ассортимент калийных удобрений.
29. Сырые калийные соли, состав, свойства и применение.
30. Сульфат калия, состав, свойства и применение.
31. Хлористый калий, состав, свойства и применение.
32. Взаимодействие калийных удобрений с почвой.
33. Способы повышения эффективности калийных удобрений.

6 семестр

1. Содержание мезо- и микроэлементов в различных почвах.
2. Мезо- и микроудобрения, виды, состав, свойства и применение.
3. Физиологическая роль бора и содержание его в растениях.
4. Борные удобрения, состав, свойства и применение.
5. Физиологическая роль цинка и содержание его в растениях.
6. Цинковые удобрения, состав, свойства и применение.
7. Физиологическая роль кобальта и содержание его в растениях.
8. Кобальтовые удобрения, состав, свойства и применение.
9. Физиологическая роль меди и содержание ее в растениях.
10. Медные удобрения, состав, свойства и применение.
11. Физиологическая роль молибдена и содержание его в растениях.
12. Молибденовые удобрения, состав, свойства и применение.
13. Физиологическая роль марганца и содержание его в растениях.
14. Марганцевые удобрения, состав, свойства и применение.
15. Физиологическая роль серы и содержание ее в растениях.
16. Серные удобрения, состав, свойства и применение.
17. Какие удобрения называют комплексными?
18. Преимущества и недостатки комплексных удобрений.
19. Сложные удобрения, состав, свойства и применение.
20. Сложносмешанные удобрения, состав, свойства и применение.
21. Жидкие комплексные удобрения, состав, свойства и применение.
22. Роль органических удобрений в питании растений и плодородии почв.
23. Виды органических удобрений.
24. Навоз, состав, свойства и применение.
25. Торф, состав, свойства и применение.
26. ОСВ. состав, свойства и применение.
27. Компост, состав, свойства и применение.
28. Сидераты, состав, свойства и применение.
29. Вермикомпост, состав, свойства и применение.
30. Гуматы, состав, свойства и применение.
31. Сапропель, состав, свойства и применение.
32. Цели и задачи системы удобрений.
33. Динамика потребления питательных веществ различными культурами.
34. Почвенные показатели, влияющие на эффективность удобрений.
35. Коэффициенты использования питательных элементов почвы.
36. Климатические факторы эффективности удобрений.

37. Агротехнические условия эффективности удобрений.
38. Методы определения оптимальных доз удобрений.
39. Сроки, способы и дозы внесения удобрений.
40. Разработка системы удобрений.
41. Особенности удобрения зерновых культур.
42. Особенности удобрения овощных культур.
43. Особенности удобрения бобовых культур.
44. Особенности удобрения технических культур.
45. Особенности удобрения картофеля.
46. Особенности удобрения крупяных культур.
47. Особенности удобрения прядильных культур.
48. Особенности удобрения ягодных культур.
49. Особенности удобрения многолетних насаждений.
50. Особенности удобрения кормовых культур.
51. Особенности удобрения сенокосов и пастбищ.
52. Особенности удобрения тепличных культур.
53. Экономическая эффективность удобрений.
54. Негативное воздействие удобрений на окружающую среду.
55. Наиболее опасные МТ, загрязняющие почву и растения.
56. Способы снижения загрязнения почвы ТМ.
57. Способы снижения загрязнения растений ТМ.
58. Роль агрохимии в экологизации земледелия.
59. Агроэкологический мониторинг.

Вопросы к зачету

1. Что такое агрохимия?
2. Сформулируйте основные задачи агрохимии.
3. Каково состояние и перспективы химизации?
4. Какова взаимосвязь агрохимии с другими науками?
5. Какие этапы в истории агрохимии можно выделить?
6. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии агрохимической науки и изучении вопросов питания растений.
7. Каковы последние достижения в агрохимии?
9. Значение удобрений для повышения урожайности с/х культур.
10. В чем состоит экономическая эффективность применения удобрений?
11. Что такое баланс элементов питания?
12. Как влияет применение удобрений на качество урожая?
13. Каковы интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений?
15. Из чего состоит сухое вещество различных культур?
16. Состав растительных белков и содержание их в растениях.
17. Что такое сырой протеин?
18. Перечислите основные углеводы, входящие в состав растений.
19. Химический состав растительных масел в основных масличных культурах.
20. Каков элементный состав сухого вещества?
21. Что такое органомогенные и зольные элементы?
22. Что такое макро-, мезо- и микроэлементы?
23. Перечислите элементы минерального питания и их содержание в растениях.
24. Назовите основное различие в содержании зольных элементов в семенах и соломе злаковых, бобовых, масличных культур, в товарной части и ботве клубнеплодов.
26. Каково отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в разные периоды роста?
28. Что такое реутилизация отдельных элементов питания растений и каково ее значение?
29. Объясните понятие выноса элементов питания растениями. Что такое биологический и хозяйственный вынос, вынос товарной и нетоварной частью урожая?
- 30.

31. Назовите размеры выноса NPK группами с/х культур на 1 т основной продукции с учетом побочной.

Вопросы к экзамену

1. Что такое агрохимия?
 2. Сформулируйте основные задачи агрохимии.
 3. Каково состояние и перспективы химизации?
 4. Какова взаимосвязь агрохимии с другими науками?
 5. Какие этапы в истории агрохимии можно выделить?
 6. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии агрохимической науки и изучении вопросов питания растений.
 7. Каковы последние достижения в агрохимии?
 9. Значение удобрений для повышения урожайности с/х культур.
 10. В чем состоит экономическая эффективность применения удобрений?
 11. Что такое баланс элементов питания?
 12. Как влияет применение удобрений на качество урожая?
 13. Каковы интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений?
 14. Из чего состоит сухое вещество различных культур?
 16. Состав растительных белков и содержание их в растениях.
 17. Что такое сырой протеин?
 18. Перечислите основные углеводы, входящие в состав растений.
 19. Химический состав растительных масел в основных масличных культурах.
 20. Каков элементный состав сухого вещества?
 21. Что такое органомогенные и зольные элементы?
 22. Что такое макро-, мезо- и микроэлементы /
 23. Перечислите элементы минерального питания и их содержание в растениях.
 24. Назовите основное различие в содержании зольных элементов в семенах и соломе злаковых, бобовых, масличных культур, в товарной части и ботве клубнеплодов.
 25. Каково отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в разные периоды роста?
 28. Что такое реутилизация отдельных элементов питания растений и каково ее значение?
 29. Объясните понятие выноса элементов питания растениями. Что такое биологический и хозяйственный вынос, вынос товарной и нетоварной частью урожая?
 31. Назовите размеры выноса NPK группами с/х культур на 1 т основной продукции с учетом побочной.
 32. Методы определения доз извести и способы ее внесения.
 34. Реакции взаимодействия почв с известью.
 35. Каковы статьи прихода и расхода в балансе кальция?
 36. Отличия мелиоративного от поддерживающего известкования.
 37. Назовите виды и формы известковых удобрений.
 38. Как определить эффективность известкования?
 39. В чем особенность известкования почв в севооборотах со льном и картофелем?
 40. Какие почвы и по каким показателям нуждаются в гипсовании?
 41. Назовите материалы и приемы для гипсования почв.
 42. Какие процессы происходят в почвах при гипсовании?
- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
Тупикин, Е. И. Химия в сельском хозяйстве : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Тупикин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 184 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04160-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —	2019	-	URL: https://urait.ru/bcode/437574
2. Винаров, А. Ю. Агрохимия: биодобавки для роста растений и рекультивации почв : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11491-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —	2019	-	URL: https://urait.ru/bcode/445371
3 Мамонтов, В. Г. Практикум по химии почв: учебное пособие / Мамонтов В.Г., Гладков А.А. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 272 с. (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN . - Текст : электронный. -	2015	-	URL: https://znanium.com/catalog/product/475296
Дополнительная литература			
1. Кидин, В. В. Агрохимия : учеб. пособие / В.В. Кидин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/6244 . - ISBN 978-5-16-101658-9. - Текст : электронный. -	2017	-	URL: https://znanium.com/catalog/product/1009265
2. Есаулко, А. Н. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин и др. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 276 с. - ISBN 5-9596-0148-6. - Текст : электронный. -	2010	-	URL: https://znanium.com/catalog/product/514234
3 речишкина, Ю. И. Термины и определения в агрохимии : учебное пособие / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко, В.В. Агеев и др.; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-9596-0814-9. - Текст : электронный. -	2012	-	URL: https://znanium.com/catalog/product/514797

7.2. Периодические издания

1. журнал Почвоведение (<http://sciencejournals.ru/journal/pochved/>)
2. журнал Агрохимия (<http://sciencejournals.ru/journal/agro/>)
3. журнал Земледелие (<http://jurzemledelie.ru/>)

7.3. Интернет-ресурс

- Электронная библиотека факультета Почвоведения МГУ им. М.В, Ломоносова <http://www.pochva.com/>
- Единый государственный реестр почвенных ресурсов России <http://egrpr.esoil.ru/>
- <http://egrpr.soil.msu.ru/>
- <http://Почвовед.Рф>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Практические и лекционные занятия проводятся в «специализированных аудиториях кафедры Почвоведения, агрохимии и лесного дела

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 7, Microsoft Office 2010.

Рабочую программу составил Мамарова Н.А. Мам
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) заместитель директора ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»
д.с.-х.н. Зинченко С.И.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Почвоведения, агрохимии и лесного дела
Протокол № 1 от 09.09.2019 года
Заведующий кафедрой ПАЛД д.б.н. Мазиров М.А. Мазиров
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение
Протокол № 1 от 09.09.2019 года
Председатель комиссии д.б.н. Мазиров М.А. Мазиров
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____