

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)

Институт биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
И.Н. Смирнова  
«01» 01 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**АГРОХИМИЯ**

**направление подготовки / специальность**

**06.03.02 Почвоведение**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Управление земельными ресурсами**

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель курса** - 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 курса:** 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. 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

Дисциплина *Агрохимия* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-6 - Способен осуществлять предварительный камеральный этап почвенных обследований	<p>ПК.6.1. Знает требования сельскохозяйственных культур к условиям произрастания</p> <p>ПК.6.2. Умеет определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под различными сельскохозяйственными культурами для создания заданных свойств почвы</p> <p>ПК.6.3. Владеет навыками разработки агротехнических мероприятий по улучшению состояния почв и посевов</p>	<p><b>Знать:</b> - основные принципы и приемы оптимизации минерального питания растений для увеличения производства растениеводческой продукции хорошего качества;</p> <p><b>Уметь:</b> - разрабатывать новые методы, технологии исследования и их применение в области сельского хозяйства, почвоведения, агрохимии.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками аналитической работы и экономическим обоснованием, экологической оценкой плодородия почв и качества сельскохозяйственной продукции;</p>	<p>Тестовые вопросы.</p> <p>Ситуационные задачи.</p> <p>Практико-ориентированные задания.</p>
ПК-5 - Способен организовывать и осуществлять полевые работы при проведении почвенных обследований	<p>ПК.5.1. Знает типы и приемы обработки почвы при борьбе с сорной растительностью, а также типы и виды севооборотов, воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние</p>	<p><b>знать:</b> свойства почв, влияющие на продуктивность растений; основы питания растений; принципы и технологию химической мелиорации почв; виды и формы минеральных и органических удобрений; способы и технологию внесения удобрений.</p> <p><b>уметь:</b> правильно проводить отбор проб почв, удобрений и растений для агрохимических</p>	<p>Тестовые вопросы.</p> <p>Ситуационные задачи.</p> <p>Практико-ориентированные задания.</p>

	<p>посевов ПК.5.2. Умеет составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур, проводить отбор проб почв, организовывать закладки почвенных разрезов и описывать их ПК.5.3. Владеет навыками выделения генетических горизонтов почвенного профиля и организации системы севооборотов, их размещения по территории землепользования и проведения нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов.</p>	<p>анализов, проводить анализ почв на основные агрохимические показатели: профессионально использовать полученные знания по агрохимическому анализу растений, почв и удобрений в практике рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры, пользоваться агрохимическими картограммами, паспортами хозяйств, осуществлять экспресс-диагностику питания сельскохозяйственных культур и распознавание удобрений, различать виды и формы удобрений, производить расчет доз удобрений и химических мелиорантов, разрабатывать систему применения удобрений в различных севооборотах, проводить корректировку доз удобрений и обеспечивать их эффективное и экологически безопасное применение. <b>владеть:</b> - навыками получения, обработки и анализа экспериментальных данных об агрохимических показателях почв, - навыками разработки подходов для оптимизации почвенного плодородия и повышения эффективности растениеводства путем рационального применения удобрений под сельскохозяйственные культуры.</p>	
--	--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	«Введение в предмет»	5	1-2		6			6	
2	«Изучение Прянишниковым физиолого-биохимическое направление – основа агрохимической науки. Достижения современной агрохимии».	5	3-5		5			5	Рейтинг-контроль № 1
3	«Химический состав растений»	5	6-8		5			5	
4	«Химический и минералогический состав почв»	5	9-10		5			5	Рейтинг-контроль № 2
5	«Органическая часть почвы и ее значение».	5	11-13		5			5	
6	«Минеральные удобрения»	5	14-15		5			5	Рейтинг-контроль № 3
7	«Азотные удобрения»	5	16-		5			5	

			18					
Всего за 5 семестр:		5	18		36		36	Зачет
1	«Фосфорные удобрения»	6	1-2		6		3	
2	«Калийные удобрения»	6	3-5		7		2	Рейтинг-контроль № 1
3	«Микроудобрения. Значение микроэлементов в питании растений».	6	6-8		6		3	
4	«Органические удобрения».	6	9-10		9		2	Рейтинг-контроль № 2
5	«Удобрение сельскохозяйственных культур»	6	11-13		8		3	
6	«Определение доз удобрений на планируемый урожай Расчетным методом»	6	14-15		9		3	Рейтинг-контроль № 3
7	«Экологические аспекты применения удобрений». Примеры мировой и отечественной практики интенсивного земледелия.	6	16-18		9		2	
Всего за 6 семестр:		6	18		54		18	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине			18		36	54	54	Экзамен (36)

### 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 поглощательной 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 и лабораторных 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»**

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

**Лабораторная работа** Расчёт содержания минерального азота в почве

#### **Раздел 2 «Калийные удобрения»**

**Лабораторная работа** Определение химического состава и основных показателей качества сельскохозяйственных культур

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

**Лабораторная работа** Почвенная диагностика фосфорного и калийного питания растений 21 2.8.1

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

**Лабораторная работа** Отбор проб в массовых посевах

#### **Раздел 4 «Органические удобрения».**

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

#### **Раздел 5 «Удобрение сельскохозяйственных культур»**

**Лабораторная работа** Подготовка растительных проб к анализу Определение содержания каротина в сене

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

**Лабораторная работа** Определение содержания «сырого» протеина в растительной продукции

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

**Лабораторная работа** Определение содержания нитратного азота в почве

**Лабораторная работа** Отбор проб в опытах

**Лабораторная работа** Отбор проб в хранилищах

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

### **5.1. Текущий контроль. Вопросы к рейтинг-контролю.**

#### **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 органоминеральные 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?
5. Объясните понятие выноса элементов питания растениями. Что такое биологический и хозяйственный вынос, вынос товарной и нетоварной частью урожая?
6. 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 рН 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?

### **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

#### **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?
8. Значение удобрений для повышения урожайности с/х культур.
9. В чем состоит экономическая эффективность применения удобрений?
10. Что такое баланс элементов питания?
11. Как влияет применение удобрений на качество урожая?
12. Каковы интервалы содержания воды и сухого вещества в различных группах растений?
13. Из чего состоит сухое вещество различных культур?
14. Состав растительных белков и содержание их в растениях.
15. Что такое сырой протеин?
16. Перечислите основные углеводы, входящие в состав растений.
17. Химический состав растительных масел в основных масличных культурах.
18. Каков элементный состав сухого вещества?
19. Что такое органические и зольные элементы?
20. Что такое макро-, мезо- и микроэлементы?
21. Перечислите элементы минерального питания и их содержание в растениях.

24. Назовите основное различие в содержании зольных элементов в семенах и соломе
  25. злаковых, бобовых, масличных культур, в товарной части и ботве клубнеплодов.
  26. Каково отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в разные
  27. 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
  30. 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.

### 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
7. изучении вопросов питания растений.
8. 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
14. 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 органогенные 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
25. злаковых, бобовых, масличных культур, в товарной части и ботве клубнеплодов.
26. Каково отношение растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в разные
27. 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
30. хозяйственный вынос, вынос товарной и нетоварной частью урожая?
31. Назовите размеры выноса NPK группами с/х культур на 1 т основной продукции с
32. учетом побочной.
33. 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 материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

#### 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.

#### 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. 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
<b>Основная литература*</b>			
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.	2019	-	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/437574">https://urait.ru/bcode/437574</a>
Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В. В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010009-8.	2019		URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009265">https://znanium.com/catalog/product/1009265</a>
Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 351 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014937-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1147413">https://znanium.com/catalog/product/1147413</a> Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 351 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014937-0.	2021	-	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1147413">https://znanium.com/catalog/product/1147413</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
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.	2019	-	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/445371">https://urait.ru/bcode/445371</a>

### 6.2. Периодические издания

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

### 6.3. Интернет-ресурсы

- 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](http://Почвовед.рф)

## 7. 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. Лабораторные, практические и лекционные занятия проводятся в «*Лаборатории химического анализа почв*» ауд. 415 -1. Перечень используемого лицензионного программного обеспечения Windows 10, Microsoft Office 2010.

Рабочую программу составил:

доцент кафедры ПАЛД к.б.н. Комарова Н.А.



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 № 46 от 28.06.2021 года

Заведующий кафедрой



Мазиров М.А.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.02 Почвоведение

Протокол № 46 от 28.06.2021 года

Председатель комиссии Мазиров М.А.



(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_