



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Биолого-почвенный факультет  
**Кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов**



УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета  
факультет

*А.Н. Матвеев*  
А. Н. Матвеев

«*21*» *марта* 20*25* г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: **Б1.В.27 «ПРАКТИКУМ ПО АГРОХИМИИ»**

Направление подготовки: 06.03.02 «Почвоведение»

Направленность (профиль) подготовки: Управление земельными ресурсами

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета

Протокол № 5 от «21» марта 2025 г.

Председатель *А.Н. Матвеев* А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 5

От «12» марта 2025 г.

Зав. кафедрой *С.Л. Кукулина* С.Л.Кукулина

Иркутск 2025

## Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	4
IV. Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	7
4.3 Содержание учебного материала .....	13
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	16
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	18
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	20
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	22
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	22
а) перечень литературы .....	22
б) список авторских методических разработок.....	23
в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	23
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	24
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	24
6.2. Программное обеспечение .....	25
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	25
VII. Образовательные технологии .....	25
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	26

## **I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель:** ознакомление студентов с научными принципами и методическими подходами оптимизации питания различных с/х культур, сохранения и воспроизводства плодородия почв всеми агрохимическими средствами и методами управления, формирование необходимого набора теоретических знаний и практических навыков по агрохимической мелиорации почв, определению состава, доз и установлению оптимальных сроков и рациональных способов внесения удобрений в сельскохозяйственном производстве.

### **Задачи:**

- изучение основ минерального питания растений и методов его оптимизации и регулирования в агроэкосистемах;
- рассмотрение свойств почв в качестве источника питания растений и применения удобрений;
- изучение методов определения нуждаемости сельскохозяйственных культур и доз, ассортимента, состава, свойств и способа применения химических мелиорантов;
- изучение состава, свойств и особенностей применения органических и минеральных удобрений и мелиорантов;
- изучение агрономической и экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений, химических мелиорантов; а также - экологических аспектов их применения.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Практикум по агрохимии» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана по направлению 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами» и является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается в 8 семестре.

Базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных студентами на предыдущем уровне образования следующих дисциплин: «Геология», «Минералогия», «Геоморфология», «Почвоведение», «Почва как основа продовольственной безопасности», «Учение о почвенных свойствах и процессах», «Химия, «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая, физическая и коллоидная химия», «Органическая химия», «Теория и практика химического анализа», «Методика агрохимического и агроэкологического мониторинга», «Геоботаника», «Общая экология», «География почв», «Биология», «Агроклиматология», «Химия почв», «Биогеохимия», «Методики агрохимического и агроэкологического мониторинга», «Земледелие», «Агроэкология». «Почвенно-ландшафтное проектирование», «Экологически безопасное растениеводство», «Землепользование и землеустройство», «Эрозия и деградация почв», «Агрохимия», «Оптимизация плодородия почв», «Управление гумусным состоянием почв», «Морфоаналитическая диагностика почв», «Проектирование адаптивно-ландшафтных систем».

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении дисциплины, будут использованы в процессе освоения базовых, вариативных дисциплин: «Агрочвоведение», «Управление земельными ресурсами», «Почва как объект экспертной оценки», «Проектирование рекультивации земель» и др., а также для учебно-производственных практик, выполнения дипломных проектов и др.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.02 «Почвоведение» профиль «Управление земельными ресурсами»:

ПК-3: Способен к организации и проведению полевого, камерального, лабораторного этапов агрохимического обследования почв; владеть методами биоиндикации, агроэкологического мониторинга, агрохимической оценки почв и земель; управлять гумусным состоянием и оптимизировать плодородие почв; решать задачи агрохимии и агропочвоведения; применять системный подход в области экономической оценки почв, природопользования

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><i>ПК-3</i> Способен к организации и проведению полевого, камерального, лабораторного этапов агрохимического обследования почв; владеть методами биоиндикации, агроэкологического мониторинга, агрохимической оценки почв и земель; управлять гумусным состоянием и оптимизировать плодородие почв; решать задачи агрохимии и агропочвоведения; применять системный подход в области экономической оценки почв, природопользования</p>	<p><i>ИДК ПК 3.1</i> Способен к организации и проведению полевого, камерального, лабораторного этапов агрохимического обследования почв; владеет методами биоиндикации, агроэкологического мониторинга, агрохимической оценки почв и земель.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основную терминологию; теоретические фундаментальные основы формирования и проявления почвообразовательных элементарных процессов, химических свойств основных типов почв и их соединений, влияющих на генезис, эволюцию, плодородие и экологическую устойчивость почвенного покрова, их связь с условиями и факторами почвообразования в формировании естественных, агрогенных и антропогенно-нарушенных почв; подходы определения уровней их естественного и приобретенного плодородия, теорию и практику регулирования агрохимического состояния почв и охраны почв от химического загрязнения, оценки экологического состояния почв и возможностей и рисков их использования в хозяйственной деятельности.</li> <li>• <b>Уметь:</b> проводить полевые, камеральные и лабораторные исследования, определять, анализировать и характеризовать морфологический и генетический тип почв, элементарные почвообразовательные процессы, основные педо-морфо-аналитические особенности, анализировать свойства агропочв и состояние агроэкосистем, выявлять имеющиеся недостатки и проводить экспертную оценку взаимосвязей между свойствами, процессами, условиями и факторами почвообразования на основе экспериментальных данных и рекомендовать реализацию необходимых агротехнологий, рекультивационных и ремедиационных работ, применение удобрений и мелиорантов и определение состава, доз и сроков их внесения для оптимизации плодородия и гумусного состояния почв, предотвращения деградации и эрозии в различных природных биоклиматических зонах.</li> <li>• <b>Владеть:</b> навыками проведения полевых и лабораторных исследований почв агроэкосистем на основе системного подхода, методами биоиндикации, агроэкологического мониторинга, описания, интерпретации, анализа и агрохимической оценки свойств, плодородия и экологического состояния агроэкосистем, условий и трендов почвообразования, навыками проведения сравнительного анализа и интерпретации результатов полученных данных агрохимических исследований, навыками составления отчетов и рекомендаций по оптимизации землепользования, проектированию схем проведения агротехнических, ремедиационных и рекультивационных мероприятий для решения научно-прикладных и производственных задач сельского хозяйства, внесения удобрений и мелиорантов, снижения экологических рисков, деградационных и эрозионных процессов</li> </ul>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет - 108 часа, 3 з.е., в том числе; аудиторная нагрузка – 48 часов, контактная работа – 58 часов (54%), самостоятельная работа - 50 часов (46%). Реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 26 часов (54%) от аудиторной нагрузки). **Форма промежуточной аттестации:** зачет.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоя- тельная работа		
					Лекция	Семинар/ практическое лабораторное занятие/	Консуль- тация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	<b>Раздел 1. Агрохимия как наука интенсификация, химизации и экологизации земледелия</b>	8								
2	Тема 1. Агрохимия – как научная основа интенсификации земледелия		8		2	2		4	Устный опрос, КСР, тестирование, письменные работы	
3	Тема 2. Питание растений и приёмы его регулирования		6		2			4	Устный опрос, КСР, тестирование, рефераты	
4	Тема 3. Экологические функции агрохимии		6		2			4	Устный опрос, тестирование. рефераты, письменные работы, доклады-презентации	
5	<b>Раздел 2. Свойства агроэкосистем: подходы изучения и регулирования.</b>	8								
6	Тема 4 Агрохимические свойства почв и их регулирование. Химическая мелиорация. Известкование почв		12		2	4		6	Устный опрос, КСР, тестирование, письменные ответы, рефераты	
7	Тема 5. Подходы и методы изучения растений и агрохимических свойств почв		16		4	6		6	Устный опрос. тестирование, КСР расчеты, построение диаграмм отчеты по лаб.-практ. работам.	
8	<b>Раздел 3. Минеральные и органические удобрения</b>	8				-				

	<b>и материалы и их использование.</b>								
9	Тема 6. Минеральные удобрения, их исследование и применение.		6		2			4	Устный опрос, КСР, тестирование расчеты, построение диаграмм, отчеты по лаб.-практ. работам.
10	Тема 7. Природные материалы и нетрадиционные виды минерального сырья в современных технологиях		8		2	2		4	Устный опрос. КСР, тестирование.. письменные работы, отчеты по лаб.-практ. работам.
11	Тема 8. Органические удобрения и их роль в земледелии. Нетрадиционные виды органического сырья		8		2	2		4	
12	Тема 9. Компосты: способы приготовления компостов и соотношение компонентов		8		2	2		4	Устный опрос. КСР, тестирование.. письменные работы, отчеты по лаб.-практ. работам, рефераты
13	<b>Раздел 4. Эффективное удобрение культур в севообороте и баланс питательных элементов</b>	8							Устный опрос, КСР, тестирование, письменные ответы
14	Тема 10. Севооборот и удобрение отдельных культур		8		2	2		4	Устный опрос, КСР, тестирование, расчеты. письменные работы, отчеты по лаб.-практ. работам
15	Тема 11. Баланс питательных элементов в почве. Балансовые расчетные методы		12		2	4		6	Устный опрос, КСР, тестирование, письменные работы.
	<b>ИТОГО:</b>		<b>98</b>		<b>24</b>	<b>24</b>		<b>50</b>	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	<b>Раздел 1. Агрохимия как наука интенсификация, химизации и экологизации земледелия</b>					
2	Тема 1. Агрохимия – как научная основа интенсификации земледелия	Проработка вопросов темы 1. Подготовка к устному опросу, тестированию, составление письменных ответов Подготовка рефератов, докладов-презентаций	1 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1, 2, 5, 6 материалы курса на образовательном портале ИГУ
3	Тема 2. Питание растений и приёмы его регулирования	Проработка вопросов темы 2 Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов	2 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1, 2, 3; Материалы курса на образовательном портале ИГУ
4	Тема 3. Экологические функции агрохимии	Проработка вопросов темы 3 Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций	3 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1, 2, 3; Материалы курса на образовательном портале ИГУ
5	<b>Раздел 2. Свойства агроэкосистем: подходы изучения и регулирования.</b>					
6	Тема 4 Агрохимические свойства почв и их регулирование. Химическая мелиорация. Известкование почв	Проработка вопросов темы 4. Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций, отчетов по лаб.-практ. работам	4-5 неделя	6	Устный опрос. Тестирование Отчеты по лаб.-практ. работам, письменные расчеты, составление таблиц, построение диаграмм	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1, 6, 7; 8; материалы курса на образовательном портале ИГУ

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
7	Тема 5. Подходы и методы изучения растений и агрохимических свойств почв	Проработка вопросов темы 4. Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций, отчетов по лаб.-практ. работам	6-8 неделя	6	Устный опрос. Тестирование Отчеты по лаб.-практ. работам, письменные расчеты, составление таблиц, построение диаграмм	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1, 2, 3, 6; 8; материалы курса на образовательном портале ИГУ
8	<b>Раздел 3. Минеральные и органические удобрения и материалы и их использование.</b>					
9	Тема 6. Минеральные удобрения, их исследование и применение.	Проработать вопросы темы 6. Подготовка к устному опросу, тестированию, рефератов	9 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1-4; материалы курса на образовательном портале ИГУ
10	Тема 7. Природные материалы и нетрадиционные виды минерального сырья в современных технологиях	Проработать вопросы темы 7. Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций	10 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1-4;; материалы курса на образовательном портале ИГУ
11	Тема 8. Органические удобрения и их роль в земледелии. Нетрадиционные виды органического сырья	Проработать вопросы темы 8. Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций	11 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1-4;; материалы курса на образовательном портале ИГУ
12	Тема 9. Компосты: способы приготовления компостов и соотношение компонентов	Проработать вопросы темы 9. Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций	12 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1-4; 7, 8; материалы курса на образовательном портале ИГУ
13	<b>Раздел 4. Эффективное удобрение культур в севообороте и баланс питательных элементов</b>		10 неделя			

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
14	Тема 10. Севооборот и удобрение отдельных культур	Проработать вопросы темы 10. Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций	13-14 неделя	4	Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1-3, 7, 8; материалы курса на образовательном портале ИГУ
15	Тема 11. Баланс питательных элементов в почве. Балансовые расчетные методы	Проработать вопросы темы 11. Подготовка к устному опросу, тестированию, письменных ответов, рефератов, докладов-презентаций, отчетов по лаб.-практ. работам	15-16 неделя	6	Устный опрос, тестирование отчеты по лаб.-практ. работам, письменные расчеты, составление таблиц данных, построение диаграмм, доклады- презентации	См. п. V а: 1, 2, 3; б: 1-3, 7, 8; материалы курса на образовательном портале ИГУ
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – <b>50 час</b>				<b>50</b>		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - <b>26</b>						

### 4.3 Содержание учебного материала

#### **Раздел 1. АГРОХИМИЯ КАК НАУКА ИНТЕНСИФИКАЦИЯ, ХИМИЗАЦИИ И ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.**

##### **Тема 1. Агрохимия – как научная основа интенсификации земледелия.**

Понятие химизации земледелия. Классификация, состояние и перспективы применения минеральных удобрений в Российской Федерации. Эффективность применения удобрений в различных зонах РФ Основные и косвенные виды агрохимического сырья. История изучения и использования агроруд. Геологическая история и основные месторождения проявлений агроруд Иркутской области.

**Тема 2. Питание растений и приёмы его регулирования** Основы питания растений в связи с применением удобрений. Химический состав растений. Роль макро- и микроэлементов в питании растений. Современные представления о поступлении питательных элементов в растения. Влияние условий выращивания сельскохозяйственных культур на поступление элементов питания. Понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии. Требования растений к условиям питания в различные периоды их роста. Динамика потребления питательных веществ в онтогенезе Создание оптимальных условий питания растений. Способы внесения удобрений. Диагностика минерального питания растений.

**Тема 3. Экологические функции агрохимии.** Улучшение свойств и повышение плодородия почв; оптимизация питания растений с целью усиления деятельности физиологических барьеров, препятствующих поступлению токсических веществ в растения; снижение негативного действия экстремальных условий роста и развития растений; предотвращение или снижение поступления тяжелых металлов в растения; улучшение радиэкологической ситуации в агроценозе; повышение биологической активности почв; активация биологических источников поступления биогенных элементов в агроэкосистему (симбиотическая и несимбиотическая фиксация азота, фосфорная микориза, ферментативная активность).

Сохранение и улучшение фитосанитарного состояния агроценозов; повышение противозерозионной устойчивости почв; улучшение качества продукции растениеводства. Экологические аспекты применения агроруд. Совершенствование агрохимического и санитарно-гигиенического контроля за использованием на удобрение различных бытовых и промышленных отходов.

#### **Раздел 2. СВОЙСТВА АГРОЭКосИСТЕМ: ПОДХОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ**

**Тема 4. Агрохимические свойства почв и их регулирование. Химическая мелиорация. Известкование почв.** Минеральная и органическая части почвы как источник элементов питания растений. Свойства почв. Роль поглотительной способности почвы во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. Агрохимическое обследование и оценка актуального плодородия почв.

Известкование почв и его действие на развитие сельскохозяйственных культур и свойства почвы. Известковые удобрения и их эффективность. Установление степени нуждаемости почв в известковании и расчёт доз известки. Гипсование солонцовых почв. Технологические схемы, сроки, способы и дозы внесения известковых удобрений и других мелиорантов в почву.

##### **Тема 5. Подходы и методы изучения растений и агрохимических свойств почв.**

Улучшение свойств и повышение плодородия почв; оптимизация питания растений с целью усиления деятельности физиологических барьеров, препятствующих поступлению

токсических веществ в растения; снижение негативного действия экстремальных условий роста и развития растений; предотвращение или снижение поступления тяжелых металлов в растения; улучшение радиэкологической ситуации в агроценозе; повышение биологической активности почв; активация биологических источников поступления биогенных элементов в агроэкосистему (симбиотическая и несимбиотическая фиксация азота, фосфорная микориза, ферментативная активность); сохранение и улучшение фитосанитарного состояния агроценозов; повышение противозерозионной устойчивости почв; улучшение качества продукции растениеводства

Методы анализа растений: определение в растениях «сырой золы, растворение золы и определение содержания в ней фосфора и калия; мокрое озоление растительного материала, определение NPK; определение белкового азота (в растительном материале); определение нитратов в растительной продукции (ионометрический метод); определение растворимых углеводов фотометрически с пикриновой кислотой или по методу Бертрана.

Методы анализа почв: определение pH, гидролитической и обменной кислотности и подвижного алюминия по Соколову; определение суммы и ; определение содержания питательных минерального азота (аммонийного и нитратного), подвижного фосфора и обменного калия.

### **Раздел 3. МИНЕРАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

#### **Тема 6. Минеральные удобрения, их исследование и применение.**

Агрохимические и физиологические основы применения азотных (нитратных, амидных, аммонийных, аммиачно-нитритных[, жидких азотных) фосфорных (водорастворимых, нерастворимых в воде и слабых кислотах) и калийных (сырые соли, концентрированные), магниевых и др. удобрений. Их получение, состав и свойства, превращение в почве и особенности применения. Азотное сырье. Калийные соли. Фосфатное сырье. Микроудобрение и особенности их применения. Роль микроэлементов в растениях (B, Zn, Mo, Co, Cu, Mn, J, V и др.). Подходы и методы исследования свойств и состава удобрений. Комплексные удобрения: их классификация, состав, свойства, условия и факторы эффективного применения.

**Тема 7. Природные материалы и нетрадиционные виды минерального сырья в современных технологиях.** Натуральные минеральные удобрения, золы, фосфоритная мука. Кальцийсодержащие (карбонатные) агроруды. Известняково-кремнистое сырье. Доломитовая (известняковая) мука. Гипс и гипсовые агроруды. Магнезиальное минеральное сырье. Кремнистое минеральное сырье. Глауконитовые породы. Сера и серосодержащие руды. Нетрадиционные виды минерального сырья (фосфогипс, ломонтит, морденит, филлипсит и др. Нетрадиционное минеральное сырье в нанотехнологиях.

**Тема 8. Органические удобрения и их роль в земледелии. Нетрадиционные виды органического сырья.** Органические удобрения: приготовление, классификация, состав, свойства, условия и факторы эффективного хранения и использования. Установление потребности хозяйства в органических удобрениях для уравновешенного и расширенного воспроизводства гумуса.

*Навоз:* плотный, рыхлый, горяче-прессованный способы приготовления подстилочного навоза. Методы расчета выхода навоза в хозяйстве. Сроки, способы и нормы и приемы внесения подстилочного навоза под сельскохозяйственные культуры.

*Навозная жижа:* агрохимическая характеристика и использование.

*Бесподстилочный навоз:* особенности хранения и приготовления. Способы использования полужидкого, жидкого навоза и навозных стоков. Расчет максимально допустимой нормы внесения бесподстилочного навоза.

*Птичий помет*: агрохимическая характеристика и особенности применения.

*Торф* и его использование. Происхождение, объемы и добыча торфа.

*Солома* зерновых злаковых культур как органическое удобрение и ее использование: в качестве самостоятельного органического удобрения (при заправке в почву в сочетании с зотными удобрениями); подстилочного материала и для компостирования.

*Зелёное удобрение (сидераты)*, его виды и способы использования..

Нетрадиционные органические удобрения и материалы (сапропели, компосты из осадков сточных вод, твердых бытовых отходов хозяйства, гидролизного лигнина, гуминовые препараты (гуматы), вермикомпосты, древесные отходы, биогумус), требования к их качеству и способы их использования. Сапропелевые отложения, их агрохимическая характеристика и особенности применения.

#### **Тема 9. Компосты: способы приготовления компостов и соотношение компонентов.**

Условия приготовления компостов и материалы компостирования. Виды и масштабы компостирования. Вермикомпосты. Торфокомпосты. Торфо-навозные компосты и особенности их компостирования. Торфожижевые компосты. Торфофекальные компосты. Торфоминеральные компосты. Торфоизвестковые компосты. Торфозольные компосты. Торфотомфоритные компосты. Торфо-(минерально)-аммиачные компосты. Торфорастительные компосты. Торфопометные компосты. Опилочные компосты. Сапропелево-навозные компосты. Дерновые компосты. Сборные компосты. Компосты из бытовых отходов. Компосты многоцелевого назначения. Компостные высокие грядки. Организация компостирования для разных видов компостов. Компостеры.

### **Раздел 4. ЭФФЕКТИВНОЕ УДОБРЕНИЕ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ И БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

#### **Тема 10. Баланс питательных элементов в почве. Балансовые расчетные методы:**

Биологический и хозяйственный вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами. Коэффициенты выноса и их использование на практике. Баланс гумуса в почве, прогнозирование и обеспечение заданного уровня плодородия в почве. Определение норм удобрений по результатам полевых опытов. Балансовые расчетные методы: расчет нормы удобрений на планируемую урожайность и на планируемую прибавку урожая. Определение коэффициентов эффективности использования удобрений. Определения показателей экономической эффективности применения удобрений: размера прибавки урожая от удобрений, затрат на получение прибавки от удобрений, чистого дохода, изменения себестоимости единиц продукции в результате применения удобрений, производительности труда, рентабельности применения удобрений в севообороте. Экономическая эффективность прогрессивных технологий применения минеральных удобрений под различные культуры, сохранение почв как ресурса.

#### **Тема 11. Севооборот и удобрение отдельных культур**

Удобрение зерновых (озимой и яровой пшеницы, ржи, овса, ячменя и др.) крупяных (просо, гречиха, рис и др.), зернобобовых (гороха, вики, бобов, люпина и др.), многолетних бобовых трав (клевера, люцерны и др.), кормовых (кукурузы, кормовой свеклы, сеяных трав) в севообороте, пропашных и технических культур (сахарная свекла, хлопчатник, подсолнечник, лен-долгуец, картофель). Удобрение овощных и плодово-ягодных культур, лугов и пастбищ, многолетних трав. Особенности применения системы удобрений в прогрессивных технологиях.

## 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	<b>Раздел 1. Агрохимия как наука интенсификация, химизации и экологизации земледелия</b>					
2	Тема 1. Агрохимия – как научная основа интенсификации земледелия	<b>Лаб.- прак. работа №1</b> Перспективы применения минеральных удобрений и основные месторождения проявлений агроруд в Иркутской области. Доклады-презентации	2		Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
3	Тема 2. Питание растений и приёмы его регулирования					
4	Тема 3. Экологические функции агрохимии				Устный опрос. Тестирование докладов-презентации, рефераты	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
5	<b>Раздел 2. Свойства агроэкосистем: подходы изучения и регулирования.</b>					
6	Тема 4 Агрохимические свойства почв и их регулирование. Химическая мелиорация. Известкование почв	<b>Лаб.- прак. работа №2</b> Составление плана проведения агрохимических исследований для разных типов почв <b>Лаб.- прак. работа №3</b> расчет нормы гипса по степени солонцеватости почв. и	2  2			ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
7	Тема 5. Подходы и методы изучения растений и агрохимических свойств почв	<b>Лаб.- прак. работа №4</b> Определение в растениях «сырой» золы. Растворение золы и определение содержания в ней фосфора. <b>Лаб.- прак. работа №5</b> Определение содержания нитратов в растительной продукции (ионометрический метод) <b>Лаб.- прак. работа №6</b> Определение содержания растворимых углеводов фотометрический метод с пикриновой кислотой или по методу Бертрена)	2  2  2		Устный опрос. Тестирование Отчеты по лаб.- прак. работам, письменные расчеты, составление таблиц данных. построение диаграмм	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
8	<b>Раздел 3. Минеральные и органические</b>	-	-			

	<b>удобрения и материалы и их использование.</b>					
9	Тема 6. Минеральные удобрения, их исследование и применение.					
10	Тема 7. Природные материалы и нетрадиционные виды минерального сырья в современных технологиях	<b>Лаб.- практ. работа №7.</b> Природные материалы и нетрадиционные виды минерального сырья: технологические приемы их применения - доклады-презентации., рефераты,	2		Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
11	Тема 8. Органические удобрения и их роль в земледелии. Нетрадиционные виды органического сырья	<b>Практическая работа 8:</b> Органические удобрения и материалы и нетрадиционные виды органического сырья: технологические приемы их применения – доклады-презентации., рефераты,	2		Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
12	Тема 9. Компосты: способы приготовления компостов и соотношение компонентов	<b>Практическая работа 9:</b> Компосты и их компоненты: технологические схемы и приемы их изготовления и применения – доклады-презентации, рефераты	2		Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
13	<b>Раздел 4. Эффективное удобрение культур в севообороте и баланс питательных элементов</b>					
14	Тема 10. Севооборот и удобрение отдельных культур	<b>Лаб.- практ. работа №10:</b> Удобрение зерновых крупяных зернобобовых пропашных и технических, кормовых , овощных и плодово-ягодных культур. Подготовка докладов-презентаций	2		Устный опрос, тестирование, письменные ответы, доклады-презентации, рефераты	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
15	Тема 11. Баланс питательных элементов в почве. Балансовые расчетные методы	<b>Лаб.- практ. работа № 11</b> Расчет доз минеральных удобрений на планируемый урожай (на основе данных агрохимического анализа почвы). <b>Лаб.- практ. работа № 12</b> Подготовка итогового отчета по лаб. практикуму.	2 2		Устный опрос. Тестирование Отчеты по лаб.- практ. работам, письменные расчеты, составление таблицы данных, построение диаграмм, доклады-презентации	ПК-3 <i>ИДК<sub>ПК3.1</sub></i>
			36			

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)			
1	<b>Раздел 1. Агрохимия как наука интенсификации, химизации и экологизации земледелия</b>			
2	Тема 1. Агрохимия – как научная основа интенсификации земледелия	Проработать вопросы темы 1. История изучения и использования агроруд.. Геологическая история и основные месторождения проявлений агроруд Иркутской области.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
3	Тема 2. Питание растений и приёмы его регулирования	Проработать вопросы темы 2. Понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии. Требования растений к условиям питания в различные периоды их роста. Динамика потребления питательных веществ в онтогенезе. Создание оптимальных условий питания растений. Способы внесения удобрений. Диагностика минерального питания растений	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
4	Тема 3. Экологические функции агрохимии	Проработать вопросы темы 3. Сохранение и улучшение фитосанитарного состояния агроценозов; повышение противозерозионной устойчивости почв; улучшение качества продукции растениеводства. Экологические аспекты применения агроруд. Совершенствование агрохимического и санитарно-гигиенического контроля за использованием на удобрение различных бытовых и промышленных отходов.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
5	<b>Раздел 2. Свойства агроэкосистем: подходы изучения и регулирования.</b>			
6	Тема 4. Агрохимические свойства почв и их регулирование. Химическая мелиорация. Известкование почв	Проработать вопросы темы 4. Роль поглощательной способности почвы во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений. Агрохимическое обследование и оценка актуального плодородия почв. Гипсование солонцовых почв. Технологические схемы, сроки, способы и дозы внесения известковых удобрений и других мелиорантов в почву..	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
7	Тема 5. Подходы и методы изучения растений и агрохимических свойств почв	Проработать вопросы темы 5. Методы анализа растений: определение в растениях «сырой золы, растворение золы и определение содержания в ней фосфора и калия; мокрое озоление растительного материала, определение NPK; определение белкового азота (в растительном материале); определение нитратов в растительной продукции (ионометрический метод); определение растворимых углеводов фотометрически с пикриновой кислотой или по методу Бертрена. Методы анализа почв: определение рН, гидролитической и обменной кислотности и подвижного алюминия по Соколову; определение суммы и ; определение содержания питательных минерального азота (аммонийного и нитратного), подвижного фосфора и обменного калия.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>

8	<b>Раздел 3. Минеральные и органические удобрения и материалы и их использование.</b>			
9	Тема 6. Минеральные удобрения, их исследование и применение.	Проработать вопросы темы 6. Азотное сырье. Калийные соли. Фосфатное сырье. Микроудобрение и особенности их применения. Роль микроэлементов в растениях (В, Zn, Мо, Со, Си, Мп, J, V и др.). Подходы и методы исследования свойств и состава удобрений. Комплексные удобрения: их классификация, состав, свойства, условия и факторы эффективного применения.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
10	Тема 7. Природные материалы и нетрадиционные виды минерального сырья в современных технологиях	Проработать вопросы темы 7. Известняково-кремнистое сырье. Доломитовая (известняковая) мука. Гипс и гипсовые аггруды. Магнезиальное минеральное сырье. Кремнистое минеральное сырье. Глауконитовые породы. Сера и серосодержащие руды. Нетрадиционные виды минерального сырья (фосфогипс, ломонит, морденит, филлипсит и др. Нетрадиционное минеральное сырье в нанотехнологиях.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
11	Тема 8. Органические удобрения и их роль в земледелии. Нетрадиционные виды органического сырья	Проработать вопросы темы 8. <i>Навоз</i> : плотный, рыхлый, горяче-прессованный способы приготовления подстильного навоза. Методы расчета выхода навоза в хозяйстве. Сроки, способы и нормы и приемы внесения подстильного навоза под сельскохозяйственные культуры. <i>Навозная жижа</i> : агрохимическая характеристика и использование. <i>Бесподстильный навоз</i> : особенности хранения и приготовления. Способы использования полужидкого, жидкого навоза и навозных стоков. Расчет максимально допустимой нормы внесения бесподстильного навоза. <i>Птичий помет</i> : агрохимическая характеристика и особенности применения. <i>Торф</i> и его использование. Происхождение, объемы и добыча торфа. <i>Солома</i> зерновых злаковых культур как органическое удобрение и ее использование: в качестве самостоятельного органического удобрения (при запашке в почву в сочетании с азотными удобрениями); подстильного материала и для компостирования. <i>Зелёное удобрение (сидераты)</i> , его виды и способы использования.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
12	Тема 9. Компосты: способы приготовления компостов и соотношение компонентов	Проработать вопросы темы 9. Вермикомпосты. Торфокомпосты. Торфо-навозные компосты и особенности их компостирования. Торфожижевые компосты. Торфо-фекальные компосты. Торфо-минеральные компосты. Торфо-известковые компосты. Торфо-зольные компосты. Торфо-фосфоритные компосты. Торфо-(минерально)-аммиачные компосты. Торфо-растительные компосты. Торфо-пометные компосты. Опилочные компосты. Сапропелево-навозные компосты. Дерновые компосты. Сборные компосты. Компосты из бытовых отходов. Компосты многоцелевого назначения. Компостные высокие грядки.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
13	<b>Раздел 4. Эффективное удобрение культур в севообороте и</b>			

	<b>баланс питательных элементов</b>			
14	Тема 10. Севооборот и удобрение отдельных культур	Проработать вопросы темы 10. Определение показателей экономической эффективности применения удобрений: размера прибавки урожая от удобрений, затрат на получение прибавки от удобрений, чистого дохода, изменения себестоимости единиц продукции в результате применения удобрений, производительности труда, рентабельности применения удобрений в севообороте. Экономическая эффективность прогрессивных технологий применения минеральных удобрений под различные культуры, сохранение почв как ресурса.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>
15	Тема 11. Баланс питательных элементов в почве. Балансовые расчетные методы	Проработать вопросы темы 11. Удобрение многолетних бобовых трав (клевера, люцерны и др.), кормовых (кукурузы, кормовой свеклы, сеяных трав) в севообороте, пропашных и технических культур (сахарная свекла, хлопчатник, подсолнечник, лен-долгунец, картофель). Удобрение овощных и плодово-ягодных культур, лугов и пастбищ, многолетних трав. Особенности применения системы удобрений в прогрессивных технологиях.	ПК-3	ИДК <sub>ПК3.1</sub>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Формами контроля практических занятий являются отчеты по практическим занятиям и тестирования.

Формой итогового контроля теоретического курса является экзамен, итоговое тестирование.

Формами контроля самостоятельной работы являются письменные ответы на вопросы, доклады-презентации, рефераты и тестирование.

Формами промежуточного контроля знаний – является промежуточные тесты.

Тематика самостоятельной работы студентов предполагает синхронное сопровождение основного лекционного курса и лабораторно-практических занятий, что способствует закреплению и активному усвоению теоретического материала.

Основным принципом самостоятельных занятий является индивидуальный характер их выполнения, но возможны и групповые задания. Студенты получают самостоятельные задания. Решение поставленных задач требует проработки литературы по курсу. Подготовленные отчеты по лабораторно-практическим работам сдаются на проверку.

Самостоятельная работа в рамках курса «Агрохимия почв» предполагает выполнение следующих видов работ:

- просмотр и повторение лекционного материала;
- самостоятельная проработка разделов и тем курс, параграфов, не изложенных в лекции с использованием основной и дополнительной литературы, а также – материалов курса на дистанционном портале ИГУ и подготовки к устному опросу
- знакомство с дополнительной литературой или информацией с интернет-источников по темам;
- выполнение предложенных преподавателем практических заданий,
- обсуждение тем и заданий работ на лабораторно-практических занятиях;
- теоретическая подготовка к практическим занятиям;
- написание рефератов, подготовка докладов, презентаций.
- подготовка к тестированию; самотестирование;
- подготовка к экзамену

Самостоятельная подготовка отчетов по лабораторно-практическим работам по темам, проведение анализа полученных результатов, построение графиков, схем и диаграмм, написание выводов. В качестве исходных данных для анализа могут использоваться данные анализов и фотоматериалы по почвам Иркутской области.

Каждая практическая работа завершается самостоятельным анализом полученных результатов, который дается в виде кратких выводов или заключения. Эта часть работы является одной из основных в системе познания особенностей и закономерностей почвообразования и химии почв. Она побуждает студентов осмыслить полученные результаты, сопоставить изучаемые объекты друг с другом, познакомиться с дополнительной литературой. Для заключительных выводов необходимо знание студентами разделов химии почв, а также - *почвоведения*, опираясь на которые, они могут оценить причины и механизмы агрохимии почв, миграции и концентрации химических элементов в различных горизонтах зональных и провинциальных типов агропочв.

Студенты готовят доклады по темам, а также – индивидуальные отчеты по лабораторным работам и итоговый общий отчет по лабораторному практикуму. Предполагаемая форма докладов – в виде презентаций с помощью компьютерной программы «MS PowerPoint».

В рамках самостоятельной проработки материалов курса лекций студенты готовят также рефераты по темам курса в электронном виде и выставляют их для проверки на дистанционном портале ИГУ ([educa.isu.ru](http://educa.isu.ru)), могут делать по ним доклад (доклад-презентацию) на лабораторно-практических занятиях.

Пропуски занятий студенты самостоятельно отрабатывают, подготавливая дополнительные рефераты или письменные ответы на вопросы по согласованию с преподавателем.

Итоговый и промежуточный контроль знаний осуществляется на основании экзамена, итогового и промежуточных тестирований, устных опросов, проверки домашних заданий, письменных и лабораторно-практических работ.

*Тестирование.* Студенты проходят самостоятельные промежуточные тестирования и самопроверку усвоенности полученных знаний. Итоговое тестирование по курсу проводится преподавателем в компьютерном классе. Тестирования проводятся на сайте дистанционного портала ИГУ в установленные сроки.

Требования к видам самостоятельной работы: реферату, презентации, домашнему практическому заданию по темам:

- *Требования к реферату.*

Реферат (краткое изложение содержания научных трудов, обзора литературы по определенной теме) должен иметь титульный лист, на котором указывается название университета, факультет, фамилия и инициалы студента, название профиля; название реферата, город и год выполнения работы; содержание реферата с указанием страниц структурированного по главам и разделам и отформатированного по правилам ИГУ основного текста (не более 10 стр.), введения, основного текста, состоящего из нескольких разделов, в которых излагается суть темы реферата.

После основного текста идет заключение и список использованных источников информации, оформленный по стандартам и техническим требованиям БПФ ИГУ. По тексту обязательно приведение ссылок на источники данной информации.

При оформлении реферата следует придерживаться следующих правил: шрифт - 14 пт, Times New Roman, межстрочный интервал- 1,5, абзацный отступ - 1,25 см, основной текст выравнивается по ширине. Левое поле документа 3 см, правое –1 см, верхнее и нижнее – по 2 см.

Доклад по теме реферата сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме,).

- *Требования к презентации*

1. Мультимедийная презентация должна иметь титульный слайд и содержать 7-10 слайдов.
2. Текст доклада и его оформление должны соответствовать избранной теме.
3. Информация, содержащаяся в презентации не должна повторять лекционный материал.
4. Презентация должна включать наглядные материалы (схемы, таблицы, графики, рисунки, фото и т.д.)
5. Текст слайдов презентации не должен дублировать текст доклада.
6. На последнем слайде презентации необходимо указать источники используемой информации.

Максимальное количество за доклад и компьютерную презентацию - 5 баллов.

• *Требование к домашнему заданию.*

1. Домашнее задание может быть выполнено в рабочей тетради для практических работ и домашних заданий, в электронном виде, или на отдельных листах карт, миллиметровой бумаги и т.п. (по условиям задания), сфотографировано и сохранено с качеством изображения не менее 300 точек на дюйм (dpi), в формате jpg и выставлено в срок сдачи задания на сайте дистанционного образования ИГУ (Educa.isu.ru) – для проверки.
2. Оформление и сопутствующая текстовая часть задания должны соответствовать условиям задания и сохранены в формате doc/docx.
3. Максимальное количество за каждое выполненное задание определяется трудоемкостью выполненного задания

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) перечень литературы

Основная литература

1. Минеев В.Г. Агрохимия. – М.: Изд-во МГУ; Наука, 2006. – 720 с.
2. Практикум по агрохимии. Под ред. В.Г. Минеева. - М: Изд-во МГУ, 2001. - 688с.
3. Агрохимия: теория и практика исследований : учебно-методическое пособие / Н. А. Мартынова, С. Г. Швецов. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2019. – 302 с

б) дополнительная литература

1. Агрохимия. Под ред. Б.А. Ягодина- М: КолосС, 2001. Агрохимическая характеристика почв СССР (Восточная Сибирь)/ Под ред. А.В. Соколова. – М.: Наука, 1969. – 335 с. Практикум по агрохимии. Под ред. Б.А. Ягодина- М: Агропромиздат, 1987. -512с.
2. Агроэкология. Под ред. В.А. Черникова и др.-М.: Колос, 2000.-536 с.
3. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур. - М.: Агропромиздат, 1990.- 235 с.
4. ГОСТы на удобрения и другие нормативные документы.
5. Агрохимическая характеристика почв СССР (Восточная Сибирь) / Под ред. А.В. Соколова. – М.: Наука, 1969. – 335 с.
6. Пискунов А. С.. Методы агрохимических исследований : учеб. пособие для студ. вузов по спец. 310100 "Агрохимия и агропочвоведение" и 320400 "Агроэкология" / А.С. Пискунов; Ред. А.С. Максимова. - М. : КолосС, 2004. - 311 с. URL: [http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r\\_11/cgiirbis\\_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=)

7. Муха, В. Д. Агрочвоведение: учеб. для студ. вузов по агроном. спец. / В. Д. Муха, Н. И. Картамышев, Д. В. Муха ; Ред. В. Д. Муха. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КолосС, 2004. - 528 с. URL: [http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r\\_11/cgiirbis\\_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=](http://ellib.library.isu.ru/cgi-bin/irbis32r_11/cgiirbis_32.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21STR=)
8. Основы прикладного почвоведения: учеб. пособие / Иркут. Гос. ун-т, Биол.-почв. фак. ; сост. А. А. Козлова ; рец.: С. Г. Швецов, О. Г. Лопатовская. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 242 с.

**б) список авторских методических разработок:**

1. Агрохимия: теория и практика исследований : учебно-методическое пособие / Н. А. Мартынова, С. Г. Швецов. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2019. – 302 с

**в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://www.educa.isu.ru> – образовательный портал ИГУ «Educa»
2. <http://geopochva.narod.ru> - почвенный сайт
3. <http://www.soil-science.ru> - Почвоведение
4. <http://library.istu.edu/> - Научная электронная библиотека.
5. <http://www.soil.msu.ru> сайт ф-та почвоведения МГУ
6. <http://www.bio.pu.ru/win/lit/bioethic/> сайт С-Пб ун-та
7. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
9. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
10. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>
11. Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек <http://tusearch.blogspot.com>
12. AgroAtlas.ru – картографические материалы по почвам, разработанные в Почвенном институте им. В.В. Докучаева
13. Почвенный музей им. Докучаева <http://soil-museum.ru/>
14. Электронный Архив В. И. Вернадского <http://vernadsky.lib.ru/> -
15. Учение о биосфере и ноосфере [http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/biosfera\\_noosfera.htm](http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/biosfera_noosfera.htm)
16. Виртуальный музей академика Н.Н. Моисеева- Человек и биосфера [http://www.ccas.ru/manbios/mois\\_r.html](http://www.ccas.ru/manbios/mois_r.html) -.
17. <http://www.soil.pu.ru>
18. <http://www.ssj.cv.ua/>
19. <http://www.agro-prom.ru/>
20. <http://soilmuseum.narod.ru/> - музей почв
21. <http://www.issa.nsc.ru/>
22. Официальный сайт Рамочной конвенции ООН по проблеме изменений климата – <http://www.unfccc.int>
23. <https://rusrec.ru/kyoto> - Информационный проект Российского регионального экологического центра «Проблемы изменения климата» International Institute for sustainable development –
24. Международный институт устойчивого развития <https://www.iisd.org/>
25. Club of Rome <http://www.clubofrome.org/>
26. Экология и политика <http://www.carnegie.ru>
27. Поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек <http://tusearch.blogspot.com/>
28. Поисковая система по научной литературе. Google Scholar

29. Science Research Portal - Научная поисковая система, осуществляющая полнотекстовый поиск в журналах многих крупных научных издательств, таких как Elsevier, Highwire, IEEE, Nature, Taylor & Francis и др. Ищет статьи и документы в открытых научных базах данных: Directory of Open Access Journals, Library of Congress Online Catalog, Science.gov и Scientific News.

30. Образование в области наук о Земле <https://www.layeredearth.com/>

31. Microsoft Teams - платформа телекоммуникационных технологий, разработанная компанией Microsoft Teams

32. Zoom – платформа телекоммуникационных технологий, разработанная компанией Zoom Video Communications

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

При изучении основных разделов дисциплины, проведении лабораторных работ используются аудитории, оснащённые современными техническими средствами обучения: (компьютеры, мультимедийный проектор, DVD-плеер).

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03 для демонстрации презентаций, видеороликов и др, доска учебная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы. Реализация программы дисциплины «Биогеохимия» предполагает для проведения лекционных занятий - использование аудитории Восточно-Сибирского музея почвоведения им. И.В. Николаева с коллекцией почвенных монолитов, почвообразующих пород, минералов и других экспонатов. Для проведения лабораторно-практических работ – имеется в наличии химическая лаборатория с вытяжными шкафами, приборами и химической посудой: Используется:

#### **Оборудование**

1. Компьютер
2. Мультимедийное оборудование
3. Мультимедийный проектор
4. Принтер HP LaserJet 1100
5. Сканер
6. Экран
7. Вытяжные шкафы
8. Сушильные шкафы
9. Шкафы, тумбочки для реактивов
10. Муфельная печь
11. Фотоколориметр
12. Потенциометр
13. Титровальные установки (бюретки)
14. Весы
15. Плитки электронагревательные
16. Дистиллятор
17. Другое лабораторное оборудование
18. Учебные доски
19. Раковины

#### **Материалы**

1. Миллиметровая бумага
2. Карандаши
3. Набор почвенных образцов

4. Набор фотоматериалов различных типов почв.
5. Калька
6. Набор реактивов в капельницах:: 10% HCl, 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub> конц., H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> конц.
7. Набор почвенных образцов
8. Коллекция монолитов и микромонолитов почв
9. Коллекция фотоматериалов различных типов почв.
10. Коллекция почвенных новообразований
11. Коллекция образцов почвенной структуры
12. Коллекция минералов и почвообразующих пород

### 6.2. Программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся.

Zoom – платформа телекоммуникационных технологий, разработанная компанией Zoom Video Communications.

Teams – это корпоративная платформа, которая включает чат, онлайн-встречи, приложения, обмен и совместную работу над файлами. разработана Microsoft Teams

Educa - образовательный портал ИГУ.

### 6.3. Технические и электронные средства:

На лекциях используются мультимедийные презентации для демонстрации карт, фотографий, схем и рисунков, графиков и диаграмм; на семинарских занятиях - видеофильмы для лучшего освещения отдельных разделов дисциплины.

Материалы лекций и дополнительных образовательных материалов выставлены и постоянно корректируются на сайте образовательного портала ИГУ (<http://www.educa.isu.ru>)

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Химия почв» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Лабораторное занятие* - это проведение студентами по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, инструментов и других технических приспособлений, то есть это изучение каких либо явлений с помощью специального оборудования.

- *Коллоквиум* (опрос) – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Зоология беспозвоночных» используются следующие технологии:

- *Интернет-технология* – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;

- *Телекоммуникационная технология* – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

*Оценочные материалы для входного контроля* – в виде собеседования на вводном занятии. В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используются тесты с открытыми вопросами.

*Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета*

В рамках дисциплины «Практикум по агрохимии» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос (коллоквиум);
- собеседование
- домашняя работа;
- письменные работы
- реферат;
- презентация;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- задания для домашних работ,
- список тем рефератов и презентаций,
- тестовые задания по дисциплине,
- вопросы для зачета,

- критерии оценки знаний студентов.

Для контроля самостоятельной работы студентов используются устные опросы, тесты, письменные работы, рефераты.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ПК-3.

### Демонстрационные варианты тестов для текущего контроля

**1. Какой форме калийного удобрения следует отдать предпочтение при возделывании картофеля?**

- а)  $KCl$
- б)  $K_2SO_4$
- в)  $KCl \cdot NaCl$
- г) Цементная пыль

**2. При сравнимых условиях выращивания в каких растениях больше накапливается нитратов?**

- а) Плодовые
- б) Лук
- в) Картофель
- г) Свекла столовая

**3. Какое из перечисленных удобрений является физиологически щелочным?**

- а)  $NH_4NO_3$
- б)  $NaNO_3$
- в)  $(NH_4)_2SO_4$
- г)  $KCl$

**38. Какое из перечисленных удобрений является физиологически кислым?**

- а)  $Ca(NO_3)_2$
- б)  $NH_4NO_3$
- в)  $NH_4Cl$
- г)  $KNO_3$

**4. Какая пара элементов питания, из приведенных, подвергается реутилизации?**

- а) Fe, N
- б) P, S
- в) K, Zп
- г) Fe, Ca

**5. Укажите, какое из приведенных удобрений является амидным?**

- а)  $NH_3$
- б)  $NH_4NO_3$
- в)  $NH_4CO_3$
- г)  $(NH_4)_2CO$

**6. Укажите неприемлемый вариант использования аммиачной селитры**

- а) Внесение в предпосевную культивацию
- б) Использование в качестве вегетационных подкормок овощных культур
- в) Внесение удобрения при посеве семян в рядки.
- г) Использование для внекорневых подкормок.

**7. Назовите азотное удобрение, наиболее приемлемое для внекорневых подкормок культур**

- а)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- б)  $\text{NH}_4\text{OH}$
- в)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
- г)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

**8. Денитрификация – это:**

- а) Образование нитратного азота из аммонийной формы
- б) Вымывание нитратов с осадками или при поливах в глубокие слои почвы
- в) Образование оксидов азота и молекулярного азота из нитратов
- г) Удаление избыточных количеств нитратного азота из овощей путем их промывки водой,

**9. Какое удобрение будет более эффективным под столовую свёклу?**

- а) Натриевая селитра
- б) Сульфат аммония
- в) Хлористый аммоний

**10. Какое удобрение может вызвать отравление растений сахарной свеклы при внесении в рядок?**

- а) Хлористый аммоний
- б) Суперфосфат
- в) Аммиачная селитра

**11. Внесение какого удобрения приведет к снижению содержания крахмала в клубнях картофеля?**

- а) Суперфосфата
- б) Хлористого калия
- в) Сульфата калия

**12. Укажите культуры, нуждающиеся в применении без хлорных калийных удобрений**

- а) Томаты, капуста, плодовые
- б) Столовая свекла, зерновые культуры, картофель
- в) Морковь, картофель, столовая свекла, зерновые культуры
- г) Картофель, салат, перец, морковь, плодово-ягодные культуры

**13. Укажите калийное удобрение с наибольшим содержанием калия**

- а)  $\text{KNO}_3$
- б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{KCl}$
- г)  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$

**14. Минеральные удобрения называют простыми в том случае, если они содержат**

- а) один питательный элемент
  - б) два простых питательных элемента
  - в) два и более простых питательных элемента
- питательные элементы только в одном агрегатном состоянии

**15. Какая из культур наименее отзывчива на внесение удобрений?**

- Томат

- Огурец
- Лук
- Капуста

**16. Назовите физиологически кислую соль**

- а)  $\text{CaCO}_3$
- б)  $\text{NaNO}_3$
- в)  $\text{KCl}$
- г)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

**17. Назовите физиологически щелочную соль.**

- а)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- г)  $\text{KCl}$

**18. Укажите калийное удобрение с наибольшим содержанием калия**

- $\text{KNO}_3$
- $\text{K}_2\text{SO}_4$
- $\text{KCl}$
- $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$

**19. Какие из перечисленных фосфорных удобрений используют при посеве?**

- Суперфосфат простой гранулированный
- Преципитат
- Суперфосфат порошковидный
- Фосфоритная мука

**20. Укажите культуру, наиболее отзывчивую на внесение фосфорных удобрений**

- Свекла
- Капуста
- Томаты
- Салат

**21. Как быстро необходимо заделывать в почву навоз?**

- Немедленно
- В течение суток
- В течение недели
- Не имеет значения

**22. Какое азотное удобрение наиболее пригодно для некорневых подкормок овощных и плодовых культур?**

- Водный аммиак
- $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

**23. Какие нормы полуперепревшего навоза оптимальны для внесения орошаемых овощных севооборотов, т/га?**

- 25-30
- 35-40
- 45-50
- 55-60

**24. Какой вид поглотительной способности почв характерен для растворимых в воде фосфорных удобрений?**

- Механическая
- Физическая
- Обменная
- Химическая

**25. Какая из культур наименее отзывчива на внесение удобрений?**

- Томат
- Огурец
- Лук
- Капуста

**26. Какой форме калийного удобрения следует отдать предпочтение при возделывании картофеля?**

- KCl
- K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- KCl\*NaCl
- Цементная пыль

**27. При сравнимых условиях выращивания в каких растениях больше накапливается нитратов?**

- Арбуз, виноград
- Лук репчатый
- Лук-перо
- Картофель
- Свекла столовая
- Огурец

**28. Какое количество исходного органического вещества свежего навоза теряется при получении из него стандартного полуперепревшего навоза?**

- 50
- 75
- 25
- 100

**29. Недостаток какого элемента питания проявляется, если:**

- пожелтение листьев с последующим их засыханием начинается с нижних ярусов и перемещается к верхним;
- молодые листья – зеленые, но мелкие;
- рост замедляется?

- P
- N
- Fe
- Mn

**30. Недостаток какого элемента питания проявляется, если:**

- старые листья с нижней стороны приобретают сине-зеленый или фиолетовый оттенок;
- у капусты жилки нижних листьев синеют;
- задерживается рост растений, образование бутонов, цветение, созревание плодов

- Fe
- N
- P
- K
- 

**31. Какое из перечисленных удобрений является физиологически щелочным по действию в почве ?**

- $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- $\text{NaNO}_3$
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- $\text{KCl}$

**32. Какое из перечисленных удобрений по действию в почве является физиологически кислым?**

- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- $\text{NH}_4\text{Cl}$
- $\text{KNO}_3$

**33. Недостаток какого элемента проявляется, если:**

- старые листья нормального цвета и размера;
- более молодые желтеют;
- самые молодые белеют, по краям засыхают, жилки остаются более зелеными?

- N
- P
- Fe
- B

**34. Какая пара элементов питания, из приведенных, подвергается реутилизации?**

- Fe, N
- P, S
- K, Zn
- Fe, Ca

**35. Определите величину хозяйственного выноса N;  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  урожаем поздней капусты 40т/га.**

- 100 80 200
- 200 70 300
- 160 60 200
- 150 150 150

**36. Какие микроорганизмы в наибольшей мере обогащают почву азотом?**

- Сине-зеленые водоросли
- Аммонификаторы
- Ассоциативные
- Симбиотические

**37. В каком интервале находится среднее значение содержания подвижных форм фосфора в почвах (по Кирсанову), мг/100г?**

- 3-8
- 8-15
- 15-30
- 30-50
- 50-70

**38. Укажите интервал, в котором находится содержание гумуса в серых (лесных) почвах Иркутской области?**

- 1,0-2,0
- 2,5-3,0
- 3,0-4,0
- 4,0-4,5

**39. Какова емкость поглощения темно-каштановых почв и южных черноземов (мг-экв/100г почвы)?**

- 10-15
- 15-20
- 20-25
- 25-35

**40. Укажите пару культур в наименьшей мере отзывающихся на внесение удобрений**

- Томаты, лук
- Огурцы, виноград
- Плодовые, виноград
- Томаты, огурцы

**41. Укажите пару культур, в наибольшей мере отзывающихся на внесение навоза**

- Огурцы, лук
- Огурцы, ранняя капуста
- Поздняя капуста, ранняя капуста
- Поздняя капуста, огурцы

**42. По какой причине недопустимо припосевное использование аммонийных азотных удобрений (с семенами в рядки)?**

- Жирование растений
- Избыточное накопление нитратов в овощах
- Аммиачное отравление растений
- Ухудшение условий минерального питания из-за подкисления почвы в прикорневой зоне.

**43. В предпосевную культивацию почвы было внесено половина расчетной нормы азотного удобрения. В какую фазу развития томатов целесообразнее произвести азотную подкормку?**

- Через 10 дней после высадки рассады
- В фазу бутонизации и начала цветения
- После первого сбора плодов
- В период, когда плоды на 1-й кисти достигнут размеров грецкого ореха

### **Задания (вопросы) для домашней работы:**

1. Альтернативные системы земледелия, их особенности, преимущества и недостатки.
2. Визуальная диагностика; внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений.
3. Достоинства и недостатки изотопных, разностных и балансовых коэффициентов использования удобрений.
4. Регулирование агрохимических показателей почв с помощью удобрений и мелиорантов. Календарный план применения удобрений; зачем он нужен?.
5. Классификация и методы определения оптимальных доз удобрений. Коэффициенты использования удобрений и методы их определения.
6. Медленно-действующие азотные удобрения.
7. Методика разработки общей схемы системы удобрений агроценоза при ограниченной (заданной или имеющейся) обеспеченности.
8. Методы расчета агрономической и экономической эффективности органических удобрений.
9. Основные понятия биогеохимического и агроэкологического районирования.
10. Основы гидропоники, аэропоники и выращивания культур на искусственных почвосмесях.
11. Отношение отдельных видов растений к условиям питания азотом, фосфором и калием в разные периоды роста.
12. Оценка соответствия продуктивности культуры количеству и качеству удобрений. Получение диетической и лекарственной продукции растениеводства с заданным элементным составом.
13. Потенциальный и эффективный запасы элементов в почвах; их значение.
14. Почвенные показатели, влияющие на эффективность удобрений; пути их регулирования. Приемы повышения эффективности известкования и гипсования почв.
15. Прогрессивные методы применения удобрений.
16. Пути снижения потерь азотных удобрений и повышения их эффективности.
17. Размеры выноса NPK группами сельскохозяйственных культур на учетную массу продукции.
18. Роль агрохимии в экологизации земледелия.
19. Задачи экологической агрохимии. Экономическая эффективность комплексных удобрений.
20. Эффективность удобрений в севооборотах, по сравнению с бессменными посевами. Бактериальные препараты, применяемые для улучшения корневого питания растений.

### **Примерный список тем рефератов и презентаций в формате Power Point:**

1. Агрохимия - научная основа химизации земледелия.
2. История развития агрохимии.
3. Научные основы питания растений и применения удобрений. Развитие взглядов на питание растений.
4. Химический состав растений.
5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.
6. Классификация и основные свойства удобрений. Хранение и использование удобрений
7. Химические мелиоранты кислых почв. Химические мелиоранты щелочных почв.
8. Азотные удобрения. Фосфорные удобрения. Калийные удобрения. Задачи основного удобрения и подкормок.
9. Микроудобрения: их роль и виды, подходы использования.
10. Комплексные удобрения: их роль и виды, подходы использования
11. Определение качества урожая и кормов. Определение нитратов и др. токсинов в растениях и почвах.

12. Анализ известковых, органических и минеральных удобрений.
13. Значение применения удобрений в Байкальской Сибири. Использование местных агроруд и нетрадиционных материалов.
14. Сульфатные формы калийных удобрений. Условия их эффективного применения.
15. Смешанные удобрения. Значение и эффективность смешивания удобрений. Основные требования, предъявляемые к тукосмесям.
16. Виды полевых опытов. Основные понятия, встречающиеся в методике полевого опыта. Типы сосудов, используемых в вегетационном опыте.
17. Схемы опытов по изучению влияния органических удобрений на растениях.
18. Диагностика питания растения.
19. Погодно-климатические и хозяйственно-географические условия использования удобрений.
20. Влияние плодородия почвы на урожайность и особенности культур в севообороте.
21. Питание растений и методы его регулирования. Условия и критерии эффективного применения удобрений.
22. Качество продукции растениеводства и поступление элементов питания в растение.
23. Состав и свойства почвы в связи с питанием растений
24. Теоретические основы известкования и гипсования почв. Установление необходимости известкования почв . Гипсование почв и его экологические аспекты.
25. Азотное питание растений и азотные удобрения. Содержание и формы азота в почве и его значение в питании. Азотные удобрения, их свойства, состав и применение
26. Фосфорное питание и фосфорные удобрения. Производство фосфорных удобрений и их действие.
27. Калийное питание растений и калийные удобрения. Производство калийных удобрений
28. Органические удобрения. Навоз. Птичий помет. Торф и компосты. Сапропель.
29. Зеленые удобрения. Особенности применения органических удобрений.
30. Удобрения и окружающая среда: экологические аспекты применения удобрений в сельском хозяйстве

#### **Вопросы для подготовки к коллоквиумам**

1. Классификация, состояние и перспективы применения минеральных удобрений в Российской Федерации
2. Основы питания растений в связи с применением удобрений.
3. Химический состав растений.
4. Роль макро- и микроэлементов в питании растений.
5. Создание оптимальных условий питания растений.
6. Способы внесения удобрений.
7. Диагностика минерального питания растений
8. Экологические функции агрохимии
9. Сохранение и улучшение фитосанитарного состояния агроценозов; повышение противозерозионной устойчивости почв;
10. Экологические аспекты применения агроруд.
11. Совершенствование агрохимического и санитарно-гигиенического контроля
12. Агрохимические свойства почв и их регулирование.
13. Химические мелиорации.
14. Известкование почв.
15. Гипсование почв
16. Методы изучения агрохимических свойств почв
17. Методы изучения растений
18. Оптимизация питания растений через улучшение свойств и повышение плодородия почв;

19. Классификация и методы определения оптимальных доз удобрений.
20. Натуральные минеральные удобрения: Коэффициенты использования удобрений и методы их определения.
21. Использование природных материалов и нетрадиционных видов минерального сырья
22. Органические удобрения и их роль в земледелии.
23. Нетрадиционные виды органического сырья и их использование
24. Использование сидератов в земледелии.
25. Компосты, их состав и способы компостирования
26. Биологический и хозяйственный вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами.
27. Определение норм удобрений по результатам полевых опытов.
28. Расчет нормы удобрений на планируемую урожайность и на планируемую прибавку урожая.
29. Севооборот и удобрение отдельных культур
30. Удобрение зерновых культур
31. Удобрение крупяных культур
32. Удобрение зернобобовых культур и бобовых трав
33. Удобрение пропашных и технических культур
34. Удобрение овощных и плодово-ягодных культур
35. Особенности применения системы удобрений в прогрессивных технологиях.

#### ***Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме – экзамен***

Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность. а также - сформированность заявленных в п.3 компетенций: ПК-3.

Аттестация по курсу «Практикум по агрохимии» осуществляется при условии обязательного посещения занятий. Особое внимание уделяется самостоятельной проработке материала. Балльная структура оценки:

- Активная работа на лабораторно-практических занятиях - до 5 баллов
- Наличие лекций и выполнение практических заданий - до 5 баллов
- Контрольные тестовые работы 5- до баллов
- Самостоятельное выполнение заданий по всем разделам. Всего: 40 баллов.
- Отсутствие на лекциях и семинарских занятиях без уважительной причины: минус 5 баллов из общего рейтинга.

Всего – мах 100 баллов.

#### **Шкала оценок:**

Отлично – 86 -100 баллов; Хорошо – 71 – 85 Удовлетворительно – 60 – 71; Неудовлетворительно – менее 60.

Экзаменационная оценка может быть выставлена на основании получения в течение семестра 70-80 баллов, в остальных случаях студент должен будет на выбор пройти контрольное тестирование по всем разделам курса, либо сдать экзамен по билетам.

#### **Примерный список вопросов к зачету**

1. Роль удобрений в повышенной урожайности сельскохозяйственных культур.
2. Предмет, методы, цели и задачи агрохимии, ее взаимосвязи с другими науками.
3. Агроруды Иркутской области и их использование.
4. Механизм поглощения элементов питания растениями и влияние внешних факторов.
5. Вещественный и химический состав растений
6. Особенности питания растений в различные периоды роста и развития растений.
7. Подходы и методы диагностики минерального питания растений.

8. Сроки и способы внесения удобрений в почву.
9. Взаимосвязь между почвой, растениями и удобрениями.
10. Элементный и вещественный химический состав твердой фазы почв и их влияние на питание растений.
11. Органические вещества почвы и их роль в питании растений и применении удобрений.
12. Поглотительная способность почв. Виды поглотительной способности почвы.
13. Емкость катионного обмена и состав поглощенных катионов, их роль в питании растений и применении удобрений.
14. Влияние кислотности на питание растений и плодородие почв. Виды почвенной кислотности: (потенциальная, гидrolитическая, обменная, актуальная).
15. Содержание и доступность питательных веществ в почвах. Методы определения подвижных форм питательных элементов в почвах.
16. Агрохимическая характеристика основных типов зональных почв .
17. Агрохимическая характеристика почв Восточной Сибири.
18. Свойства почв и применение удобрений: положительные и негативные последствия применения удобрений.
19. Основные принципы создания аналитического плана исследования агрохимических свойств почв
20. Известкование кислых почв как прием улучшения их низкого плодородия
21. Гипсование щелочных почв (солонцов и солончаков) как прием улучшения их качества и повышения плодородия
22. Классификация удобрений.
23. Основные агрохимические и физические свойства удобрений.
24. Экологические и санитарно-гигиенические аспекты применения удобрений.
25. Содержание, формы и превращения азота в почве. Методы определения доступных форм азота в почвах.
26. Получение, классификация, агрохимическая характеристика и особенности применения азотных удобрений.
27. Роль фосфора в жизни растений. Особенности фосфорного питания растений.
28. Содержание и формы фосфора в почвах. Методы определения подвижных форм фосфора. Особенности круговорота и баланс фосфора в земледелии.
29. Получение, классификация и агрохимическая характеристика фосфорных удобрений.
30. Роль калия в жизни растений. Содержание и формы калия в почвах. Методы определения подвижного калия. Особенности круговорота и баланс калия в земледелии.
31. Способы получения, классификация, агрохимическая характеристика и особенности применения калийных удобрений.
32. Зола - ценное калийное-фосфорное полное удобрение.
33. Комплексные удобрения, их классификация, преимущества и недостатки.
34. Получение, свойства и особенности применения твердых и жидких комплексных удобрений.
35. Смешанные удобрения. Основные причины и негативные последствия неправильного приготовления тукоsmесей.
36. Роль микроэлементов в жизни растений и в почвах. Классификация и особенности применения микроудобрений.
37. Органических удобрения и их действие на почву и растения.
38. Навоз, его виды и разновидности, способы его приготовления, хранения и использования. под сельскохозяйственные культуры.
39. Птичий помет : агрохимическая характеристика и особенности его применения.
40. Торф и его применение в качестве органического удобрения.

41. Зеленое удобрение: способы и технологии выращивания, использования и заделки сидератов. в почву.
42. Использование природных материалов и нетрадиционных видов минерального сырья в современных агротехнологиях
43. Баланс гумуса в почве: подходы обеспечения заданного уровня плодородия в почве.
44. Определение норм удобрений по результатам полевых опытов.
45. Балансовые расчетные методы: расчет нормы удобрений на планируемую урожайность и на планируемую прибавку урожая.
46. Основные принципы построения системы удобрения.
47. Удобрение зерновых и зернобобовых культур.
48. Удобрение пропашных и технических культур.
49. Удобрение овощных и плодово-ягодных культур.
50. Удобрение кормовых культур, лугов и пастбищ.

**Разработчик:**

  
(подпись)

старший преподаватель  
(занимаемая должность)

Н.А.Мартынова  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 919 от 07.08.2020 по направлению 06.03.02 «Почвоведение», профилю подготовки «Управление земельными ресурсами» и ПС 13.023 Агрохимик-почвовед № 551 от 02.09.2020.

Программа рассмотрена на заседании кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов.

« 12 » марта 20 25 г.

Протокол № 5 Зав. кафедрой  С.Л.Куклина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*