	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Факультет агротехнологий и землеустройства
Б1.О.18	Кафедра Почвоведения, агроэкологии, химии им. проф. Н.А. Иванова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебной дисциплины

**«Агрономическая химия»**

Уровень подготовки  
бакалавриат

Направление подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль программы  
Почвоведение и агроэкологическая оценка земель

Форма обучения  
очная, заочная

Екатеринбург, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы .....	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
4. Содержание дисциплины .....	5
4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий .....	
4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины .....	6
4.3. Детализация самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья .....	13



## Введение

Дисциплина «Агрономическая химия» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины – сформировать знания, умения и практические навыки в агрономической химии.

Задачи дисциплины:

- изучение минерального питания растений и метода его регулирования;
- изучение свойств почв в качестве условия питания растений и применения удобрений; изучение методов определения нуждаемости и доз, ассортимента, состава, свойств и
- способа применения химических мелиорантов;
- изучение видов, классификации, свойств, трансформации, форм и способа применения, агрономической и экономической эффективности, а также технологии хранения, подготовки и внесения минеральных и органических удобрений;
- изучение экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.

Дисциплина Б1.О.18 «Агрономическая химия» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Агрономическая химия» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Химия», «Общее почвоведение и география почв», «Биология почв».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Агроэкологический мониторинг и управление плодородием почв», «Ситифермерство и гидропонные системы», государственная итоговая аттестация..

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.



ПК-4 - Готовность участвовать в планировании и проведении научных исследований для разработки рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- виды и состав органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество;
- базы данных «Техэксперт», «Консультант +», Direct.Farm для получения необходимой нормативной и справочной информации;
- агрокалькулятор ФосАгро <https://shop.phosagro.com/agriculture-calculator>;
- расчет выноса NPK (ООО Агроноут);
- технология Магротек;
- Агроном – мобильное приложение <https://agrolife.ua/blog/top-8-prilozenij-dlya-mobilnix-ystrojstv-dlya-selskogo-hozyajstva/>;

***Уметь:***

- рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;
- рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай с помощью агрокалькулятора ФосАгро <https://shop.phosagro.com/agriculture-calculator>;
- пользоваться электронными базами данных (IPNI для проведения комплексной диагностики минерального питания растений); Атласом проф. В. Бергмана «Нарушение питания культурных растений»; приложением для диагностики болезней растений Plantix;

***Владеть:***

- навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;
- способностью к обобщению и статистической обработке результатов полевых и лабораторных исследований, формулированию выводов, с помощью программы Statistica; программы 1С: Предприятие 8. Отчетность АПК (<http://solutions.1c.ru/catalog/agribusiness-acc>).




### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц.

Вид учебной работы	всего часов	Очное		всего часов	Заочное	
		курс/семестр			курс/семестр	
		3/6	4/7		4/7	4/8
Контактная работа (всего)	92,6	38,25	38,85	36,1	17,75	18,35
В том числе:						
Лекции (Л)	32	16	16	16	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16	16	8	8
Практические занятия (ПЗ)						
Групповые консультации (ГК)	12	6	6	3	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (ПА) (зачет, экзамен)	0,6	0,25	0,35	0,6	0,25	0,35
Курсовое проектирование (работа)	0,5		0,5	0,5		0,5
Самостоятельная работа (всего)	138,9	69,75	69,15	179,9	90,25	89,65
В том числе:						
Курсовая работа (выполнение)	-					
Общая трудоёмкость час	216	108	108	216	108	108
зач.ед.	6	3	3	6	3	3
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен		зачет	экзамен

### 4. Содержание дисциплины

Введение. Питание растений (свойства питательного раствора). Агрохимические свойства почвы. Химическая мелиорация почв. Удобрения и их классификация (азотные удобрения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, комплексные удобрения и микроудобрения; хранение и смешивание минеральных удобрений). Органические удобрения (торф и торфокомпосты, значение зеленого удобрения, бактериальные препараты). Система применения удобрений в хозяйстве. Система удобрений отдельных культур.

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Агрономическая химия»

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

##### 4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	КР	ППА	Всего часов
1.	Питание растений	4	6		12			22
2.	Агрохимические свойства почвы	4	12		16			32
3.	Химическая мелиорация	4	2		16			22
4.	Минеральные удобрения	10	6		10			26
5.	Органические удобрения	6	2		16			24
6.	Система удобрения	4	4		68,9			76,9
	ГК			12				12
	Курсовая работа					0,5		0,5
	ППА						0,6	0,7
	Итого	32	32	12	138,9	0,5	0,6	216

##### 4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	КР	ППА	Всего часов
1.	Питание растений	2	4		20			26
2.	Агрохимические свойства почвы	2	6		22			30
3.	Химическая мелиорация	2	2		22			26
4.	Минеральные удобрения	6	4		26			36
5.	Органические удобрения	2			20			22
6.	Система удобрения	2			69,9			71,9
	ГК			3				3
	Курсовая работа					0,5		0,5
	ППА						0,6	0,6
	Итого	16	16	3,0	179,9	0,5	0,6	216

#### 4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п.п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.) очн/заоч	Формируемые Компетенции	Форма контроля
1.	Питание растений	<p><b>Тема 1.1. История развития агрохимии</b></p> <p>1.1.1. Предмет агрохимии, её задачи и цель.</p> <p>1.1.2. Развитие агрохимии в зарубежных странах. Теории питания растений.</p> <p>1.1.3. Роль русских ученых в развитии агрохимии.</p>	22/26	ОПК – 5 ПК - 4	Расчетная работа Тест Работа в малых группах. Отчет




		<p>1.1.4. Цифровизация и цифровая трансформация (уровень цифровизации в сфере АПК, проблемы, перспективы, преимущества цифровизации отрасли).</p> <p><b>Тема 1.2. Питание растений. Свойства питательного раствора.</b></p> <p><b>Тема 1.3. Современные цифровые технологии в сельском хозяйстве и агрохимии</b></p> <p>1.3.1. Сущность и преимущества точного земледелия по сравнению с другими технологиями (технологии GPS, GIS, технологии оценки урожайности, дистанционное зондирование земли (ДЗЗ) и решение технологии «интернета вещей» (IoT);</p> <p>1.3.2. АО «ГЕОМИР», Комплексная автоматизация «Аргонавт»;</p> <p>1.3.3. Карта российского рынка AgroTech: <a href="https://rb.ru/agrotech/">https://rb.ru/agrotech/</a>.</p> <p><b>Тема 1.4. Листовая диагностика питания растений</b></p> <p>1.4.1. Мокрое озоление растительного материала по методу Гинсбург-Щегловой, определение азота и фосфора в растениях;</p> <p>1.4.2. Расчет выноса питательных элементов планируемым урожаем различных культур. Использование баз данных “Техэксперт”, Direct.Farm (деловая сеть сельского хозяйства) при проведении химического анализа растительных образцов, агрокалькулятор ФосАгро <a href="https://shop.phosagro.com/agriculture-calculator">https://shop.phosagro.com/agriculture-calculator</a>), приложение “Расчет выноса NPK” ООО Агроноут.</p> <p><b>Тема 1.5. Диагностика питания растений.</b></p> <p>1.5.1. Проведение визуальной диагностики питания растений. INPI - коллекция изображений дефицита питания веществ; Plantix-приложение для смартфонов с целью распознавания болезней культур; Атлас проф. В. Бергмана “Нарушение питания культурных растений в цветных изображениях”.</p> <p>1.5.2. Проведение тканевой диагностики питания растений с использованием экспресс-лаборатории В.В. Церлинг.</p> <p>1.5.3. Дистанционные методы диагностики минерального питания (наземные и космические, БПЛА).</p>		
--	--	---	--	--

		ФГБОУ ВО Уральский ГАУ			
		Рабочая программа учебной дисциплины «Агрономическая химия»			
2.	Агрохимические свойства почвы	<p><b>Тема 2.1. Агрохимические свойства почвы</b></p> <p><b>Тема 2.2. Агрохимический анализ почвы.</b></p> <p><b>Тема 2.3. Использование данных агрохимического анализа почв.</b></p> <p>Агрокалькулятор ФосАгро (<a href="https://shop.phosagro.com/agriculture-calculator">https://shop.phosagro.com/agriculture-calculator</a>). Базы данных “Техэксперт”, “Консультант +”, Direct.Farm (деловая сеть сельского хозяйства) при проведении химического анализа почвенных образцов.</p>	32/30	ОПК – 5 ПК - 4	Расчетная работа Тест Деловая игра.
3.	Химическая мелиорация	Тема 3.1. Химическая мелиорация	22/26	ОПК – 5 ПК - 4	Расчетная работа Тест
4.	Минеральные удобрения	<p>Тема 4.1. Удобрения и их классификация.</p> <p>Тема 4.2. Азотные удобрения</p> <p>Тема 4.3. Фосфорные удобрения</p> <p>Тема 4.4. Калийные удобрения</p> <p>Тема 4.5. Комплексные удобрения и микроудобрения</p>	26/36	ОПК – 5 ПК - 4	Расчетная работа Тест 1 Тест 2
5.	Органические удобрения	Тема 5.1. Виды навоза и другие виды органических удобрений	24/22	ОПК – 5 ПК - 4	Расчетная работа Тест
6.	Система удобрения	<p>Тема 6.1. Система удобрения в хозяйстве. Приложение “Расчет выноса NPK” ООО Агроноут (<a href="https://apk.support/app-ru/com.advansed.NPK2">https://apk.support/app-ru/com.advansed.NPK2</a>)</p>	76,9/71,9	ПК - 4	Расчетная работа Курсовая работа

#### 4.3 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Питание растений	Сквозные технологии в агрономии (технологии беспроводной связи, большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, новые производственные технологии, промышленный интернет (интернет вещей)).	12	20
		Роль отдельных макро- и микроэлементов в питании растений.		
		Роль микроорганизмов в процессах превращения питательных веществ в почве.		
2.	Агрохимические свойства почвы	Гумус почвы и его значение для плодородия. Эколого-токсикологическое обследование почв (современные методы экологотоксикологического обследования почв, применение ГИС в агрохимии).	16	22
3.	Химическая мелиорация	Материалы для известкования и гипсования.	16	22



	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Агрономическая химия»

4.	Минеральные удобрения	Взаимодействие разных групп минеральных удобрений с почвой	10	26
5.	Органические удобрения	Способы рационального применения навозной жижи, птичьего помета, различных стоков.	16	20
		Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение.		
		Применение соломы на удобрение. Сапропель и его использование.		
6.	Система удобрения	Подготовка курсовой работы. Проведение синхронных и асинхронных консультаций по курсовой работе. Статус консультаций в Trello, <a href="https://trello.com">https://trello.com</a> Документ совместного редактирования, <a href="https://www.overleaf.com">https://www.overleaf.com</a>	68,9	69,9
		Всего часов	138,9	179,9

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся


1. Л.Б. Каренгина, Ю.Л. Байкин. Методика расчета системы удобрения в хозяйстве. Учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Агрохимия» студентами очной формы обучения по направлению 35.03.04 «Агрономия», /Екатеринбург Уральский ГАУ, 2019 г. <https://disk.yandex.ru/i/GE7lqOBNfkBdEw>
2. Каренгина Л.Б., Байкенова Ю.Г. Анализ минеральных удобрений: методическое пособие/Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2021г., 22 с.
3. Каренгина Л.Б., Байкенова Ю.Г. Большой практикум по агрохимии. Учебное пособие по дисциплине «Агрохимия» для студентов направлений 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» очной и заочной форм обучения, 3-е изд. перераб. и доп. /Екатеринбург, Уральский ГАУ, 2021 г., 152 с. <https://disk.yandex.ru/i/YztSoI47DpSFuQ>
4. Каренгина Л.Б., Байкенова Ю.Г. Комплексное агрохимическое окультуривание полей (КАХОП). Учебно-методическое пособие, 3-е изд., перераб. и доп., Екатеринбург, УрГАУ, 2021, с.28. [https://disk.yandex.ru/i/Q\\_S\\_Ls8hwjnCfw](https://disk.yandex.ru/i/Q_S_Ls8hwjnCfw)
5. Л.Б. Каренгина, Ю.Г. Байкенова. Методические указания по выполнению контрольной работы «Планирование системы удобрения отдельной культуры». – Екатеринбург, УрГАУ, 2021, с. 29.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе по дисциплине «Агрономическая химия».

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачеты проводятся в конце 6 (очное) и 7 (заочное) семестров и оцениваются по системе: «зачтено», «не зачтено». В конце 7 и 8 семестров, соответственно, проводится

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Агрономическая химия»

экзамен. Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

#### Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

#### Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

1. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-8478-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176891>.

#### б) дополнительная литература

1. Агрохимия : учебное пособие для вузов / Г. Г. Романов, Г. Я. Елькина, А. А. Юдин, Н. Т. Чеботарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-6524-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159493>.



2. Исупов, А. Н. Агрохимия : учебное пособие / А. Н. Исупов. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158579>.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки: <http://urgau.ru/biblioteka>

– электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

– электронный каталог Web ИРБИС;

– электронные библиотечные системы:

– ЭБС «Лань»

– ЭБС «Юрайт»

– ЭБС IPRbooks

– ЭБС «Руконт»

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

– базы данных ФГБНУ «Росинформагротех»

<https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

– базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

– документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

– международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

– базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.



Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

##### **Программное обеспечение:**


- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071

##### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
A.4316	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносной мультимедийный комплекс.
A.4316	Для проведения лабораторных работ – Учебная лаборатория	В соответствии с паспортом Лаборатории агрохимии – меловая доска,

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	
	Рабочая программа учебной дисциплины «Агрономическая химия»	
	агрехимии.	скамьи, стулья, набор мебели «Технологическая лаборатория», почвенные образцы, плакаты, сита лабораторные, ступки, пестики, сушильный шкаф, водяные бани, весы лабораторные, весы аналитические, фотоэлектроколориметр, дистиллятор, химическая посуда и реактивы, муфельная печь, шкафы, набор мебели «Лаборатория для кормов».
A.4219	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Расходные материалы.
A.4520	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Переносной мультимедийный комплекс, оборудование для ремонта.
Компьютерная лаборатория: № 4503.	Помещение для самостоятельной работы:	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет.

## 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются



продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**Б1.О.18 «Агрономическая химия»**

Направление подготовки  
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль программы  
Почвоведение и агроэкологическая оценка земель

Форма обучения  
очная, заочная

Екатеринбург, 2023



# 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модулю)

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1-3	4-6
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	+	+
ПК-4	Готовность участвовать в планировании и проведении научных исследований для разработки рекомендаций по управлению почвенным плодородием сельскохозяйственных земель	+	+

## 1.2 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- виды и состав органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество

**Уметь:**

- рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай

**Владеть:**

- навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай





### 1.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

#### 1.3.1 Текущий контроль

Индекс компетенции	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
ОПК-5 ПК-4	<i>Знать:</i> виды и состав органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество.	1-6	Питание растений Агрохимические свойства почвы Химическая мелиорация Минеральные удобрения Органические удобрения Система удобрения	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Тест, защита курсовой работы	3.2, 3.3
ОПК-5 ПК-4	<i>Уметь:</i> рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай	1-6	Питание растений Агрохимические свойства почвы Химическая мелиорация Минеральные удобрения Органические удобрения Система удобрения	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Тест, защита курсовой работы	3.2, 3.3
ОПК-5 ПК-4	<i>Владеть:</i> навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай	1-6	Питание растений Агрохимические свойства почвы Химическая мелиорация Минеральные удобрения Органические удобрения Система удобрения	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Тест, защита курсовой работы	3.2, 3.3

**1.3.2 Промежуточная аттестация**

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания
ПК-4	<b>Зачет</b>			
	<i>Знать:</i>			
	виды и состав органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество.	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-30
	<i>Уметь:</i>			
	рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-30
	<i>Владеть:</i>			
	навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-30
ОПК-5	<b>Экзамен</b>			
	<i>Знать:</i>			
	виды и состав органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество.	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-60
	<i>Уметь:</i>			
	рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа		Вопросы № 1-60
	<i>Владеть:</i>			
	навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай	Лекции, лабораторные занятия самостоятельная работа	Устный опрос	Вопросы № 1-60

**2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И УРОВНЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ****2.1 Критерии оценки на экзамене**

- оценка «отлично» выставляется студенту *при свободном владении* знаниями видов и состава органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество; умением рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;



- оценка «хорошо» выставляется студенту *при достаточно полном владении* знаниями видов и состава органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество; умением рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту *при системном владении* знаниями видов и состава органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество; умением рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту *при отсутствии системных знаний* знаниями видов и состава органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество; умением рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; навыками расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;

ОПК-5 и ПК-4 не сформированы, если студент получает оценку экзаменатора «неудовлетворительно»

## 2.2. Критерии оценки на зачете

- оценка «зачтено» выставляется студенту *за правильный и полный ответ* по вопросам (правильно выполнившему более 60% тестовых заданий), подтверждающих знания видов и состава органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество; умения рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; навыки расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай
- оценка «не зачтено» выставляется студенту *за неправильный ответ* по вопросам (правильно выполнившему менее 60% тестовых заданий), подтверждающим знания видов и состава органических и минеральных удобрений в расчёте на действующее вещество; умения рассчитывать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай; навыки расчёта и применения органических и минеральных удобрений на планируемый урожай

ОПК-5 и ПК-4 считаются не сформированными, если студент получает оценку «не зачтено»

## 2.3 Критерии оценки тестирования

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
оценка «отлично»	Более 89% правильных ответов на тестовые задания
оценка «хорошо»	От 76 до 88% правильных ответов на тестовые задания
оценка «удовлетворительно»	От 60 до 75% правильных ответов на тестовые задания
оценка «неудовлетворительно»	Менее 60% правильных ответов на тестовые задания

ОПК-5 и ПК-4 считаются не сформированными, если студент получает оценку «неудовлетворительно»



### **3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

#### **3.1. Вопросы к зачёту/экзамену по дисциплине**

1. Взаимосвязь воздушного и корневого питания растений.
2. Современные представления о поступлении питательных веществ и их усвоении растениями.
3. Физиологическая реакция солей и удобрений, ее природа и значение.
4. Динамика потребления питательных веществ растениями на протяжении вегетационного периода.
5. Критические периоды в питании растений. Понятие об основном, припосевном удобрении и подкормках.
6. Свойства питательного раствора, его физиологическая уравновешенность.
7. Роль микроорганизмов в процессах превращения питательных веществ в почве. Формы межвидовых связей.
8. Потенциальные и эффективные запасы питательных веществ в различных почвах.
9. Гумус почвы и его значение для плодородия.
10. Виды поглотительной способности почвы, их роль в применении удобрений.
11. Виды кислотности почв, их определение.
12. Значение емкости поглощения, состава и соотношения поглощенных катионов почвы.
13. Буферность почвы, ее природа и значение.
14. Понятие об удобрениях, их свойства, классификация.
15. Определение необходимости известкования почв и расчет доз извести.
16. Многостороннее действие извести на почву.
17. Особенности известкования почв в севооборотах со льном и картофелем.
18. Методы мелиорации солонцов и солонцеватых почв.
19. Роль азота в питании растений и повышении урожайности сельскохозяйственных культур.
20. Круговорот азота в природе и земледелии.
21. Соединения азота в почве и их превращения.
22. Ассортимент азотных удобрений, способы их применения.
23. Взаимодействие азотных удобрений с почвой.
24. Роль фосфора в питании растений, его доступность из почвенных запасов.
25. Ассортимент фосфорных удобрений.
26. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой.
27. Фосфоритная мука, ее эффективность как удобрения и особенности применения.
28. Роль калия в питании растений, признаки калийного голодания.
29. Ассортимент калийных удобрений, их свойства и условия эффективного применения.
30. Взаимодействие калийных удобрений с почвой.
31. Ассортимент комплексных удобрений.
32. Жидкие промышленные удобрения и их применение.
33. Микроэлементы, их роль в питании растений.
34. Ассортимент и условия эффективного применения микроудобрений.



35. Правила смешивания удобрений и приготовление тукосмесей в хозяйстве.
36. Обеспечение экологической чистоты при хранении и работе с удобрениями.
37. Рациональные пути обеспечения бездефицитного баланса гумуса в почве.
38. Влияние навоза на свойства почвы и питание растений.
39. Процессы, происходящие при разложении навоза.
40. Способы учета и хранения навоза, их оценка.
41. Помет птиц, способы его хранения и применения.
42. Виды и типы торфа и их агрономическая характеристика.
43. Особенности применения удобрений на осушенных торфяниках.
44. Теоретическое обоснование компостирования.
45. Торфокомпосты и технология их приготовления.
46. Сидеральные удобрения. Формы их использования.
47. Оценка качества органических удобрений.
48. Ассортимент бактериальных удобрений.
49. Задачи системы удобрения в хозяйстве и ее элементы.
50. Основные принципы определения потребности растений в питательных веществах и расчет доз удобрений.
51. Определение потребности растений в питательных веществах на планируемый урожай и прибавку.
52. Особенности питания яровых злаковых культур и система их удобрения в севообороте.
53. Особенности питания озимых зерновых культур и система их удобрения.
54. Особенности питания кукурузы, система ее удобрения в севообороте.
55. Особенности питания картофеля, система его удобрения в севообороте.
56. Особенности питания однолетних и многолетних трав и система их удобрения.
57. Диагностика питания растений как метод агрономического контроля за действием удобрений.
58. Пути снижения содержания нитратов в кормах и растительных продуктах.
59. Комплексное агрохимическое окультуривание полей.
60. Методика расчета и анализ экономической эффективности применения удобрений.

### 3.2 Отчет по практической работе, инструкция по выполнению

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам дисциплины.

Написание практической работы по теме «Система удобрения отдельной культуры» имеет следующую цель: проверка теоретических знаний и практических умений и навыков в разработке и обосновании системы применения удобрений конкретной культуры с учетом ее биологических особенностей, почвенных условий для получения планируемой урожайности.

Выполнение практической работы имеет следующие задачи:

1. Умение рассчитать урожайность культуры по влагообеспеченности и по обеспеченности почвы питательными веществами.
2. Умение определить нуждаемость почвы в известковании и рассчитать дозу известкового материала для нейтрализации кислотности.
3. Умение определить потребность поля в пополнении запасов питательных элементов, определить действие фосфоритной муки и рассчитать дозу фосфоритной муки.
4. Умение рассчитать среднегодовую потребность поля в сухом органическом веществе и дозу органического удобрения.
5. Умение составить систему применения удобрений для планируемой культуры.



При выполнении практической работы необходимо строго соблюдать общие требования: писать грамотно, четким разборчивым почерком, полностью приводить все основные и вспомогательные расчеты.

Общий объем практической работы не должен превышать ученической тетради (12 листов). В конце работы приводится список использованных источников дополнительной информации для выполнения задания (сведения о погоде, сорте, почве и т.д.), а также проработанной литературы.

Исходя из вышеизложенного, рекомендуются следующие объемы изложения заданий практической работы:

Объем задания: рассчитать действительно возможный урожай (ДВУ) по влагообеспеченности – 1 лист.

Объем задания: определить действительно возможный урожай по обеспеченности почвы питательными веществами – 1 лист.

Объем задания: спланировать мероприятия для дальнейшего повышения плодородия почвы – 6 листов.

Объем задания: составить систему удобрения планируемой культуры – 4 листа.

#### *Правила выбора варианта практической работы*

Студенты выполняют практическую работу в соответствии с двумя последними цифрами шифра (№ студенческого билета или зачетной книжки). Последняя цифра обозначает номер сельскохозяйственной культуры, для которой необходимо выполнить задание. При однозначном шифре предпоследней цифрой считается ноль.

0. Пшеница озимая
1. Пшеница яровая
2. Рожь озимая
3. Ячмень
4. Овес
5. Кукуруза на силос
6. Кормовые корнеплоды
7. Однолетние травы
8. Картофель
9. Капуста

Задание выполняется применительно к конкретному районированному сорту, выбираемому студентом самостоятельно.

Последняя цифра шифра показывает номер типа почвы с определенной агрохимической характеристикой, на которой планируется возделывать выбранную культуру.

Таблица 1

Почвы и их агрономическая характеристика

Типы и подтипы почв	pH <sub>сол.</sub>	Гумус,%	S, ммоль 100г	V,%	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O		
					мг/кг		
0. Подзолистые	4,8	2,0	9	65	45	65	95
1. Дерново-подзолистые	5,0	2,2	10	70	50	50	120
2. Светло-серые	5,2	3,2	12	70	110	85	120
3. Серые	5,0	4,0	18	75	100	100	140
4. Темно-серые	5,4	5,3	24	85	110	110	170
5. Черноземы оподзоленные	5,0	6,2	25	75	140	140	180
6. Черноземы выщелоченные	5,5	6,5	30	90	150	130	200
7. Лугово-черноземные	5,0	5,5	25	78	120	60	150
8. Луговые	5,0	5,5	25	72	160	150	180
9. Пойменные	5,0	2,5	14	75	80	80	140



Дополнительные сведения о почвах.

Все почвы по механическому составу тяжелосуглинистые, глубина пахотного слоя равна оптимальной величине, объемная масса – 1,1 г/см<sup>3</sup>. Количество продуктивной влаги в метровом слое перед посевом – 1800 т/га.

Поле входит в состав шестипольного севооборота с одним полем пропашных культур и двумя полями многолетних трав.

На подзолистых, луговых и пойменных почвах предшественником планируемой культуры были однолетние травы с урожаем 35 ц/га, удобренные торфонавозным компостом по 45 т/га. На других почвах за последние 4 года органические удобрения не применялись.

### **Структура практической работы**

1. Рассчитать действительно возможный урожай (ДВУ) по влагообеспеченности.
2. Определить действительно возможный урожай по обеспеченности почвы питательными веществами.
3. Спланировать мероприятия для дальнейшего повышения плодородия почвы:
  - 1) определить нуждаемость почвы в известковании;
  - 2) рассчитать дозу нейтрализующего материала для снижения кислотности почвы;
  - 3) установить потребность поля в пополнении запасов питательных элементов;
  - 4) определить действие фосфоритной муки;
  - 5) рассчитать дозу фосфоритной муки;
  - 6) рассчитать среднегодовую потребность поля в сухом органическом веществе.
4. Составить систему удобрения планируемой культуры.

### **3.3 Тестовые задания**

#### *Тестовые задания к теме №1 «Питание растений»*

1. Выберите номер правильного варианта ответа.  
Физиологическая реакция солей обусловлена:
  - a) химическими свойствами удобрений
  - b) физическими свойствами удобрений
  - c) особенностями питания растений
  - d) свойствами почвы
2. Выберите номер правильного варианта ответа.  
К физиологически кислым удобрениям относится:
  - a) азотнокислый кальций
  - b) фосфорнокислый кальций
  - c) фосфорнокислый аммоний
  - d) азотнокислый натрий
  - e) сернокислый аммоний
3. Выберите номер правильного варианта ответа.  
Какой из перечисленных элементов *не может* реутилизироваться растением?
  - a) азот
  - b) фосфор
  - c) калий
  - d) магний
  - e) сера
  - f) кальций
4. Выберите номер правильного варианта ответа.  
Листья какого яруса страдают больше от недостатка реутилизируемых элементов?
  - a) листья верхнего яруса
  - b) листья нижнего яруса
  - c) листья среднего яруса



d) все листья одинаково

5. Выберите номер правильного варианта ответа.

Листья какого яруса страдают больше от недостатка микроэлементов?

- a) листья верхнего яруса
- b) листья нижнего яруса
- c) листья среднего яруса
- d) все листья одинаково

6. Дополните.

Способность питательных элементов к повторному использованию в биохимических процессах растений называется \_\_\_\_\_.

7. Установите соответствие.

Установите соответствие между рН почвенного раствора и формой усвоения питательных веществ.

- |                        |           |
|------------------------|-----------|
| 1) $\text{NO}_3^-$     | a) рН 7,0 |
| 2) $\text{NH}_4^+$     | b) рН 5,5 |
| 3) $\text{HPO}_3^{2-}$ | c) рН 6,5 |

8. Выберите номер правильного варианта ответа.

Самый сильный антагонизм наблюдается между следующими катионами:

- a) между одновалентными
- b) между одновалентными и двухвалентными
- c) между одновалентными и трехвалентными катионами

9. Дополните.

Явление, при котором один ион благоприятно влияет на поступление в растение другого, называется \_\_\_\_\_.

10. Выберите номер правильного варианта ответа.

При внесении в почву калия хлористого KCl, растение быстрее и в большем количестве будет поглощать:

- a)  $\text{K}^+$
- b)  $\text{Cl}^-$
- c) KCl

### *Тестовые задания по модулю №3 «Химическая мелиорация»*

1. Выберите номер правильного варианта ответа.

Как называется почва, имеющая в составе 12% обменного натрия ( $\text{Na}^+$ )?

- a) несолонцеватая
- b) слабосолонцеватая
- c) солонцеватая
- d) солонец

2. Дополните.

Почва, имеющая рН - 6,5 относится к группе \_\_\_\_\_.

3. Верно ли утверждение.

Допустимое количество натрия, которое не оказывает отрицательного влияния на свойство почвы, составляет 10% от емкости катионного обмена.

- a) верно
- b) неверно

4. Верно ли утверждение.

Систематическое внесение физиологически кислых удобрений увеличивает сумму обменных оснований и степень насыщенности основаниями.

- a) верно





b) неверно

5. Установите соответствие.

Установите соответствие между приёмом мелиорации солонцовых почв и его определением.

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1) Прием мелиорации солонцовых почв путем внесения в почву специальных химических удобрений.   | a) фитомелиорация |
| 2) Прием мелиорации солонцовых почв путем использования подсолонцеватого гипсового горизонта.  | b) кислование     |
| 3) Прием мелиорации солонцовой почвы путем перемешивания её с плодородным горизонтом несолонцеватых почв.                                | c) гипсование     |
| 4) Глубокая вспашка почв в сочетании с 2-3-летним использованием люцерны, донника и других культур с глубокой, мощной корневой системой. | d) землевание     |
|  | e) самогипсование |

6. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой микроэлемент становится доступен растениям после известкования кислой почвы?

- a) Mo (молибден)
- b) B (бор)
- c) Mn (марганец)
- d) Cu (медь)
- e) Co (кобальт)

7. Верно ли утверждение.

Систематическое применение физиологически кислых удобрений увеличивает обменную и гидролитическую кислотность.

- a) верно
- b) неверно

8. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какова полная доза известки для полевого севооборота, если гидролитическая кислотность почвы составляет 6 ммоль/100г?

- a) 4,0 т/га
- b) 4,5 т/га
- c) 6,0 т/га
- d) 9,0 т/га

9. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какой отличительной способностью отличаются все известковые удобрения?

- a) вскипание от действия кислоты
- b) содержание магния и кальция
- c) наличие гидроокисей
- d) гидролитическая щелочность
- e) наличие оксидов щелочноземельных металлов

10. Выберите номер правильного варианта ответа.

Какова очередность известкования почв в полевом севообороте с большим количеством картофеля при сильной нуждаемости в известковании?

- a) первая очередь
- b) вторая очередь
- c) третья очередь
- d) нуждаемость в известковании отсутствует



#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, решение задач, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка за зачет – «зачтено», «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.