

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-  
строительный университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



С.П. Стрелков/

(подпись) И.О.Ф  
«25» апреля 2024г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

«Химия с основами агрохимии»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Садово-парковое и ландшафтное строительство»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Геодезия, кадастровый учет»

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань – 2024

**Разработчик:**

доцент, к.б.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ А.А. Мухин /  
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«Геодезия, кадастровый учет» протокол № 8 от «16» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ С.Р. Кособокова /  
И. О. Ф.


**Согласовано:**

Председатель МКН «Ландшафтная архитектура»

направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / С.Р. Кособокова /  
И. О. Ф

Начальник УМУ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / О.Н. Беспалова /  
И. О. Ф

Специалист УМУ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Г.В. Кузнецова /  
И. О. Ф

Начальник УИТ   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / П.Н. Гелза /  
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой   
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Л.С. Гаврилова /  
И. О. Ф

## Содержание:

	стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	8
5.1.3. Очно-заочная форма обучения	9
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	10
5.2.1. Содержание лекционных занятий	10
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	14
5.2.3. Содержание практических занятий	15
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	20
5.2.5. Темы контрольных работ	22
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	23
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
7. Образовательные технологии	24
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	26
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Химия с основами агрохимии» является формирование компетенций, обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 "Ландшафтная архитектура".

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ОПК-1.** способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

**ПК -4** - Способен правильно и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду

**В результате освоения дисциплины, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**ОПК-1.1.** – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области ландшафтной архитектуры

**-знать:**

основные принципы, законы, уровни организации живых систем, многообразие и систематику живых организмов;

**уметь:**

-применять различные методы изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований;

**владеть:**

-навыками самостоятельной работы по освоению теоретического материала, экспериментального биологического исследования

**ОПК-1.2.** – использует математические модели в области ландшафтной архитектуры

**знать:**

- методы математического моделирования биологических процессов;

**уметь:**

- строить модели, проводить их анализ;

**владеть:**

- навыками анализа результатов математических расчетов биологических моделей

**ПК -4.1** – Способен разработать и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду

**Знать:**

- основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ;

**Уметь:**

- правильно и эффективно использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ;

**Владеть:**

- навыками эффективного использования средосберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования;

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.19 «Химия с основами агрохимии» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», обязательной части.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия», «Биология» школьный курс, «Математика и математическая статистика», «Ботаника»

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>1 семестр – 3 з.е. 2 семестр – 4 з.е. всего – 7 з.е.</b>	<b>2 семестр – 3 з.е. 3 семестр – 4 з.е. всего – 7 з.е.</b>
Лекции (Л)	1 семестр – 18 часов; 2 семестр – 18 часов <b>всего - 36 часов</b>	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 6 часа <b>всего - 10 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	1 семестр – 16 часов; 2 семестр – 16 часов <b>всего - 32 часа</b>	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 8 часов <b>всего - 12 часа</b>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 34 часа; 2 семестр – 16 часов <b>всего - 50 часов</b>	2 семестр – 8 часов; 3 семестр – 8 часов <b>всего - 16 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 40 часов; 2 семестр – 94 часа <b>всего - 134 часа</b>	2 семестр – 92 часа; 3 семестр – 122 часа <b>всего - 214 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<i>2 семестр</i>	<i>3 семестр</i>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>2 семестр</i>	<i>3 семестр</i>
Зачет	1 семестр	2 семестр
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Введение. Место химии в системе наук. Строение вещества. Общие закономерности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.	30	1	8	8	12	12	Зачет
2	Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции	28	1	8	8	14	10	
3	Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.	24	1	2	-	8	18	
4	Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами	46	2	4	4	4	16	Экзамен Контрольная работа
5	Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и	48	2	4	4	4	16	

	применением удобрений							
6	Минеральные удобрения. Органические удобрения	48	2	6	4	4	19	
7	Химическая мелиорация почв в современном земледелии	28	2	4	4	4	16	
	<b>Итого:</b>	252		36	32	50	134	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Введение. Место химии в системе наук. Строение вещества. Общие закономерности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.	30	2	2	2	4	40	Зачет
2	Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции	28	2	2	2	4	40	
3	Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.	24	2	-	-	-	12	
4	Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами	46	3	2	2	2	30	Экзамен Контрольная работа
5	Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	48	3	2	2	2	30	
6	Минеральные удобрения. Органические удобрения	48	3	1	2	2	30	



7	Химическая мелиорация почв в современном земледелии	28	3	1	2	2	23	
	<b>Итого:</b>	252		10	12	16	214	

**5.1.3 Очно-заочная форма обучения**  
ОПОП не предусмотрено

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Введение. Место химии в системе наук. Строение вещества. Общие закономерности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.	Строение атомов и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул. Строение вещества. Свойства химических элементов и элементарных веществ. Простые соединения химических элементов. Комплексные соединения, их структура, номенклатура. Органические соединения, <i>основные принципы, законы, уровни организации живых систем.</i>
2	Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции	Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Растворимость. Водные растворы электролитов. Способы выражения состава растворов и их взаимные перерасчеты. Гидролиз. Гетерогенные дисперсные системы. Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Степень окисления. Составление уравнений ОВР. <i>Методы изучения биологических объектов</i>
3	Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.	Роль удобрений в воспроизводстве плодородия почвы и в повышении продуктивности земледелия. Производство и применение удобрений в России и в зарубежных странах. Состояние сырьевой базы для производства минеральных удобрений. Перспективы применения агрохимических средств. Понятие об агрохимии. Д.Н. Прянишников об агрохимии. Взаимосвязь в агроэкосистеме почвы, климата, удобрений и растения – основное содержание агрохимической науки. Современные представления о задачах и функциях агрохимии. Улучшение экологического состояния агроэкосистем – важнейшая функция агрохимии. Методы агрохимии для <i>экспериментального биологического исследования:</i> лабораторные – химические, физико-химические; физиолого-агрохимические вегетационные, лизимитрические, в фитотронах; полевые опыты – микрополевые, мелкоделяночные, краткосрочные, длительные и стационарные. Связь агрохимии с фундаментальными науками: почвоведением, физиологией растений, ботаникой.
4	Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами	Типы питания растений: автотрофный, микотрофный, бактериотрофный. Воздушное питание растений (фотосинтез). Значение дыхания и энергетических процессов в питании растений. Условия необходимые для фотосинтеза (вода, углекислота, наличие и концентрация питательных элементов в среде, солнечное освещение, аэрация почвы и др.). Корневое питание растений. Активное и пассивное поглощение растениями элементов минерального питания. Механизм подачи питательных веществ к поверхности

		<p>корня — корневой перехват, массовый поток, диффузия. Избирательная способность в поглощении растением питательных элементов. Синтетическая деятельность корневых систем. Периодичность в питании растений. Поступление питательных элементов через листья (некорневое питание) и его практическое применение. Взаимосвязь между корневым и воздушным питанием растений. Влияние внешней среды на питание растений и эффективность удобрений. Антагонизм и синергизм ионов. Физиологически уравновешенный раствор.</p> <p><i>Методы математического моделирования биологических процессов</i></p> <p>Питание растений азотом. Содержание и превращение азота в почве. Основные источники пополнения запасов азота в почве. Симбиотическая и несимбиотическая фиксация азота. Основные пути и размеры потерь азота. Питание растений аммиачным и нитратным азотом. Работы Д. Н. Прянишникова и его учеников по питанию растений. Регулирование концентрации нитратного и аммиачного азота в растениях.</p> <p>Питание растений фосфором. Роль фосфора в синтезе органических веществ и в энергетическом обмене. Содержание и формы соединений Р в почве. Источники питания растений фосфором. Роль почвенной биоты. Эндомикориза и внеклеточная фосфатазная активность. Способность растений усваивать фосфор из труднорастворимых фосфорнокислых соединений. Влияние фосфора на рост корневых систем, ускорение формирования репродуктивных органов растений. Значение фосфора в экстремальных условиях питания растений.</p> <p>Питание растений калием. Физиологические функции калия в растениях. Влияние калия на азотный и углеводный обмен в растениях. Содержание форм калия в почве по доступности растениям. Значение калия в экстремальных условиях питания растений, в повышении устойчивости растений к болезням. Роль калия в улучшении качества продукции. Группировка культурных растений по их потребности в калии.</p> <p>Питание растений кальцием. Значение кальция в развитии корневых систем, надземных органов, в обмене веществ растений. Роль кальция в нейтрализации кислотности и щелочности почв, в улучшении их физико-химических свойств. Содержание и потери кальция из почвы.</p> <p>Питание растений магнием. Значение магния в синтезе азотсодержащих соединений, хлорофилла, в активировании ферментативных процессов в растениях. Содержание магния в почвах. Вынос магния растениями и потери его из почвы.</p> <p>Питание растений серой. Значение серы в белковом обмене, в синтезе аминокислот. Источники питания растений серой. Содержание серы в почве и вынос ее растения-</p>
--	--	---

		<p>ми, потери серы из почвы.</p> <p>Питание растений железом. Значение железа в окислительно-восстановительных процессах дыхания растений. Содержание железа в почве и вынос его растениями. Признаки недостатка железа у растений. Пути устранения железного голодания растений.</p> <p>Значение микроэлементов в питании растений.</p> <p>Роль микроэлементов в физиолого-биохимических процессах у растений, в активизации ферментативных процессов, в повышении устойчивости растений к болезням, в повышении урожая и качества продукции.</p> <p>Бор. Значение бора в опылении и оплодотворении цветков у растений, в фиксации атмосферного азота, в углеводном и белковом обмене, в повышении устойчивости растений к различным болезням. Эффективность бора при известковании почв. Содержание бора в почве и вынос его растениями.</p> <p>Марганец. Участие марганца в окислительно-восстановительных процессах в растениях. Содержание марганца в почве и вынос его растениями. Признаки недостатка марганца у растений. Значение марганца в повышении качества продукции.</p> <p>Молибден. Значение молибдена в фиксации молекулярного азота, в синтезе белков и аминокислот и других процессах. Признаки молибденового голодания у растений. Содержание молибдена в почве и растениях.</p> <p>Медь. Роль меди в процессах окисления, дыхания, фотосинтеза. Признаки недостаточности меди у растений. Содержание меди в почве и вынос ее растениями.</p> <p>Цинк. Участие цинка в ферментативных процессах, в синтезе белков, углеводов, витаминов. Признаки недостатка цинка у растений. Содержание цинка в почве и вынос его растениями.</p> <p>Кобальт. Значение кобальта в синтезе белков, углеводов, витаминов, в фиксации молекулярного азота. Содержание кобальта в почве и растениях.</p> <p><i>Построение математической модели питания растений и анализ результатов математических расчетов биологических моделей</i></p>
5	Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	<p>Состав и свойства минеральной и органической частей почвы в связи с применением удобрений. Изменение твердой, жидкой (почвенный раствор) и газообразной (почвенный воздух) фаз почвы в связи с питанием растений. Значение состава почвенного воздуха для микробиологических процессов в почве, роста и развития растений. Роль почвенного раствора в питании растений. Эффективность удобрений в зависимости от водных свойств почвы. Изменение концентрации солей в почвенном растворе в связи с питанием растений.</p> <p>Влияние минералогического состава почвы на обменное и необменное поглощение ионов. Значение минералов как источника питательных элементов для растений. Связь</p>

		<p>гранулометрического состава почвы с содержанием питательных элементов. Органические вещества почвы — как показатель ее потенциального плодородия, источник питательных элементов для растений. Фактор улучшения физических и физико-химических свойств почвы.</p> <p>Влияние удобрений на синтез и минерализацию гумусовых веществ в почве. Роль микроорганизмов в почвенных процессах.</p> <p>Особенности поглотительной способности почвы: механической, физической, биологической, химической, обменной (физико-химической) при применении химической мелиорации и удобрений. Влияние удобрений и растений на емкость поглощения, состав поглощенных катионов, реакцию почвенного раствора, степень насыщенности почв основаниями, буферность почвы.</p> <p>Влияние систематического применения удобрений на плодородие и свойства почвы (физико-химические свойства, гумусное состояние, азотный, фосфорный и калийный режимы, биологическую активность почвы).</p> <p>Понятие о балансе питательных веществ, его основные статьи. Биологический, хозяйственный и внешнехозяйственный балансы. Особенности баланса азота, фосфора и калия. Методы расчета и нормативы статей баланса, основных питательных элементов. Баланс гумуса почвы. Причины потерь гумуса в почве. Пути воспроизводства гумуса в почве. Коэффициент гумификации.</p> <p>Оптимизация плодородия почвы. Показатели содержания гумуса, азота, фосфора, калия и микроэлементов в почве. <i>Основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ</i></p>
6	Минеральные удобрения. Органические удобрения	<p>Азотные удобрения. Объемы применения. Формы азотных удобрений и способы их получения. Жидкие азотные удобрения. Медленнодействующие азотные удобрения. Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Сравнительная эффективность различных форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, биологических особенностей культуры, приемов агротехники. Пути повышения коэффициента использования и эффективности азотных удобрений. Методы оптимизации доз азотных удобрений.</p> <p>Фосфорные удобрения. Объемы применения. Формы фосфорных удобрений и способы их получения. Источники сырья для производства фосфорных удобрений. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Мобилизация и иммобилизация фосфора в почве. Применение фосфорных удобрений, сроки и способы их внесения. Условия эффективного применения фосфоритной муки. Сравнительная эффективность форм фосфорных удобрений и приемов их внесения. Оптимизация доз фосфорных удобрений.</p> <p>Калийные удобрения. Объемы применения. Формы калийных удобрений и способы их применения. Источники сырья для производства калийных удобрений. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Отношение растений к сульфатам и хлоридам калия. Применение калийных удобрений, способы и сроки их внесения. Эффективность калийных удобрений. Оптимизация доз калийных удобрений.</p>

		<p>Комплексные удобрения. КУ: сложные, смешанные и сложносмешанные. Формы сложных удобрений: нитрофосы и нитрофоски; нитроаммофосы и нитроаммофоски; аммофосы и диаммофосы; полифосфаты; магний аммоний фосфат; нитрат калия и др. Эффективность сложных удобрений в зависимости от их химического состава, свойств почвы, климата и условий агротехники. Особенности сложносмешанных удобрений. Основные правила смешивания удобрений. Эффективность смешанных удобрений. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Эффективность ЖКУ.</p> <p>Магниевые удобрения. Формы магниевых удобрений. Эффективность магниевых удобрений, их влияние на урожай и качество продукции.</p> <p>Серосодержащие удобрения. Формы, условия положительного действия серосодержащих удобрений на урожай и качество продукции.</p> <p>Микроудобрения. Микроудобрения: борные, молибденовые, марганцевые, медные, цинковые, кобальтовые. Почвенно-климатические зоны и условия положительного действия микроудобрений. Значение микроудобрений в повышении урожая и качества продукции. Дозы и способы их внесения под основные с/х культуры. Группировка растений по их требовательности к микроэлементам (по Важенину). Группировка почв по обеспеченности групп растений микроэлементами.</p> <p>Навоз. Химический состав навоза. Влияние органического вещества навоза на почву. Навоз — важнейший источник гумуса. Бесподстилочный навоз — его химический состав. Влияние навоза на свойства и биологическую активность почвы. Условия, определяющие качество навоза. Эффективность применения навоза по зонам страны. Действие и последствие навоза. Применение навоза в севообороте. Дозы и сроки внесения подстилочного и бесподстилочного навоза под различные с/х культуры. Торфяные компосты. Навозная жижа. Птичий помет. Использование соломы на удобрения. Зеленые удобрения (сидераты). Виды и эффективность зеленых удобрений. <i>Использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ</i></p>
7	Химическая мелиорация почв в современном земледелии	<p>Отношение растений к кислотности и известкованию почв. Оптимальные уровни реакции почв (рН). Влияние извести на почву. Эффективность сочетания известкования почв с применением удобрений. Нейтрализация кислых минеральных удобрений известью. Виды известковых удобрений. Дозы, сроки и способы внесения известковых удобрений.</p> <p>Гипсование почв. Влияние гипсования на свойства почвы. Дозы и способы внесения гипса. Гипсосодержащие удобрения. Эффективность сочетания гипсования почв с применением удобрений. <i>Использование средосберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования</i></p>

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Введение. Место химии в системе	Свойства неорганических соединений и способы их получения. Получение и свойства комплексных соединений. <i>Методы</i>

	наук. Строение вещества. Общие закономерности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.	<i>изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований</i>
2	Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции	Получение растворов различной концентрации. Получение и свойства дисперсных растворов. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции, их типы. <i>Методы математического моделирования биологических процессов</i>
3	Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.	Лабораторные занятия не предусмотрены. Раздел рассматривается в рамках практических занятий.
4	Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами	Определение содержания влаги и сухого вещества в растительном материале Определение в растениях сухой золы и определение в растительной пробе кальция и магния методом комплексонометрического титрования. Построение <i>моделей, их анализ</i>
5	Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	Определение подвижного фосфора в почве по методу Кирсанова Подготовка образцов почвы к анализу. Потенциометрическое определение рН водной и солевой вытяжки Определение гумуса почв по методу Тюрина. <i>Анализ результатов математических расчетов биологических моделей</i>
6	Минеральные удобрения. Органические удобрения	Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям Определение в удобрениях аммиачного азота методом открытого кипячения. <i>Средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ</i>
7	Химическая мелиорация почв в современном земледелии	Гипсование солонцовых почв Известкование кислых почв <i>Эффективное использование средосберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования</i>

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Введение. Место химии в системе наук. Строение вещества. Общие закономерности	Входное тестирование. Строение атомов и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул. Строение вещества. Свойства химических элементов и элементарных веществ. Простые соединения химических элементов. Комплексные соединения, их структура, номенклатура

	ности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.	тура. Органические соединения. Основы <i>экспериментального биологического исследования</i>
2	Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции	Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Растворимость. Водные растворы электролитов. Способы выражения состава растворов и их взаимные перерасчеты. Гидролиз. Гетерогенные дисперсные системы. Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Степень окисления. Составление уравнений ОВР. <i>Построение математических моделей биологических процессов</i>
3	Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.	Роль удобрений в воспроизводстве плодородия почвы и в повышении продуктивности земледелия. Производство и применение удобрений в России и в зарубежных странах. Состояние сырьевой базы для производства минеральных удобрений. Перспективы применения агрохимических средств. Понятие об агрохимии. Д.Н. Прянишников об агрохимии. Взаимосвязь в агроэкосистеме почвы, климата, удобрений и растения – основное содержание агрохимической науки. Современные представления о задачах и функциях агрохимии. Улучшение экологического состояния агроэкосистем – важнейшая функция агрохимии. Методы агрохимии: лабораторные – химические, физико-химические; физиолого-агрохимические вегетационные, лизимитрические, в фитотронах; полевые опыты – микрополевые, мелкоделяночные, краткосрочные, длительные и стационарные. Анализа результатов математических расчетов биологических моделей Связь агрохимии с фундаментальными науками: почвоведением, физиологией растений, ботаникой.
4	Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами	Типы питания растений: автотрофный, микотрофный, бактериотрофный. Воздушное питание растений (фотосинтез). Значение дыхания и энергетических процессов в питании растений. Условия необходимые для фотосинтеза (вода, углекислота, наличие и концентрация питательных элементов в среде, солнечное освещение, аэрация почвы и др.). Корневое питание растений. Активное и пассивное поглощение растениями элементов минерального питания. Механизм подачи питательных веществ к поверхности корня — корневой перехват, массовый поток, диффузия. Избирательная способность в поглощении растением питательных элементов. Синтетическая деятельность корневых систем. Периодичность в питании растений. Поступление питательных элементов через листья (некорневое питание) и его практическое применение. Взаимосвязь между корневым и воздушным питанием растений. Влияние внешней среды на питание растений и эффективность удобрений. Антагонизм и синергизм ионов. Фи-



		<p>зиологически уравновешенный раствор.</p> <p>Питание растений азотом. Содержание и превращение азота в почве. Основные источники пополнения запасов азота в почве. Симбиотическая и несимбиотическая фиксация азота. Основные пути и размеры потерь азота. Питание растений аммиачным и нитратным азотом. Работы Д. Н. Прянишникова и его учеников по питанию растений. Регулирование концентрации нитратного и аммиачного азота в растениях.</p> <p>Питание растений фосфором. Роль фосфора в синтезе органических веществ и в энергетическом обмене. Содержание и формы соединений Р в почве. Источники питания растений фосфором. Роль почвенной биоты. Эндомикориза и внеклеточная фосфатазная активность. Способность растений усваивать фосфор из труднорастворимых фосфорнокислых соединений. Влияние фосфора на рост корневых систем, ускорение формирования репродуктивных органов растений. Значение фосфора в экстремальных условиях питания растений.</p> <p>Питание растений калием. Физиологические функции калия в растениях. Влияние калия на азотный и углеводный обмен в растениях. Содержание форм калия в почве по доступности растениям. Значение калия в экстремальных условиях питания растений, в повышении устойчивости растений к болезням. Роль калия в улучшении качества продукции. Группировка культурных растений по их потребности в калии.</p> <p>Питание растений кальцием. Значение кальция в развитии корневых систем, надземных органов, в обмене веществ растений. Роль кальция в нейтрализации кислотности и щелочности почв, в улучшении их физико-химических свойств. Содержание и потери кальция из почвы.</p> <p>Питание растений магнием. Значение магния в синтезе азотсодержащих соединений, хлорофилла, в активировании ферментативных процессов в растениях. Содержание магния в почвах. Вынос магния растениями и потери его из почвы.</p> <p>Питание растений серой. Значение серы в белковом обмене, в синтезе аминокислот. Источники питания растений серой. Содержание серы в почве и вынос ее растениями, потери серы из почвы.</p> <p>Питание растений железом. Значение железа в окислительно-восстановительных процессах дыхания растений. Содержание железа в почве и вынос его растениями. Признаки недостатка железа у растений. Пути устранения железного голодания растений.</p> <p>Значение микроэлементов в питании растений. Роль микроэлементов в физиолого-биохимических процессах у растений, в активизации ферментативных процессов, в повышении устойчивости растений к болезням, в повышении урожая и качества продукции.</p>
--	--	--

		<p>Бор. Значение бора в опылении и оплодотворении цветков у растений, в фиксации атмосферного азота, в углеводном и белковом обмене, в повышении устойчивости растений к различным болезням. Эффективность бора при известковании почв. Содержание бора в почве и вынос его растениями.</p> <p>Марганец. Участие марганца в окислительно-восстановительных процессах в растениях. Содержание марганца в почве и вынос его растениями. Признаки недостатка марганца у растений. Значение марганца в повышении качества продукции.</p> <p>Молибден. Значение молибдена в фиксации молекулярного азота, в синтезе белков и аминокислот и других процессах. Признаки молибденового голодания у растений. Содержание молибдена в почве и растениях.</p> <p>Медь. Роль меди в процессах окисления, дыхания, фотосинтеза. Признаки недостаточности меди у растений. Содержание меди в почве и вынос ее растениями.</p> <p>Цинк. Участие цинка в ферментативных процессах, в синтезе белков, углеводов, витаминов. Признаки недостатка цинка у растений. Содержание цинка в почве и вынос его растениями.</p> <p>Кобальт. Значение кобальта в синтезе белков, углеводов, витаминов, в фиксации молекулярного азота. Содержание кобальта в почве и растениях.</p> <p><i>Основы правильного и эффективного использования средосберегающих технологий</i></p>
5	Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	<p>Состав и свойства минеральной и органической частей почвы в связи с применением удобрений. Изменение твердой, жидкой (почвенный раствор) и газообразной (почвенный воздух) фаз почвы в связи с питанием растений. Значение состава почвенного воздуха для микробиологических процессов в почве, роста и развития растений. Роль почвенного раствора в питании растений. Эффективность удобрений в зависимости от водных свойств почвы. Изменение концентрации солей в почвенном растворе в связи с питанием растений.</p> <p>Влияние минералогического состава почвы на обменное и необменное поглощение ионов. Значение минералов как источника питательных элементов для растений. Связь гранулометрического состава почвы с содержанием питательных элементов. Органические вещества почвы — как показатель ее потенциального плодородия, источник питательных элементов для растений. Фактор улучшения физических и физико-химических свойств почвы.</p> <p>Влияние удобрений на синтез и минерализацию гумусовых веществ в почве. Роль микроорганизмов в почвенных процессах.</p> <p>Особенности поглотительной способности почвы: механической, физической, биологической, химической, обменной (физико-химической) при применении химической мелиорации и удобрений. Влияние удобрений и растений</p>

		<p>на емкость поглощения, состав поглощенных катионов, реакцию почвенного раствора, степень насыщенности почв основаниями, буферность почвы.</p> <p>Влияние систематического применения удобрений на плодородие и свойства почвы (физико-химические свойства, гумусное состояние, азотный, фосфорный и калийный режимы, биологическую активность почвы).</p> <p>Понятие о балансе питательных веществ, его основные статьи. Биологический, хозяйственный и внешнехозяйственный балансы. Особенности баланса азота, фосфора и калия. Методы расчета и нормативы статей баланса, основных питательных элементов. Баланс гумуса почвы. Причины потерь гумуса в почве. Пути воспроизводства гумуса в почве. Коэффициент гумификации.</p> <p>Оптимизация плодородия почвы с использованием <i>модели и их анализ</i>. Показатели содержания гумуса, азота, фосфора, калия и микроэлементов в почве.</p>
6	Минеральные удобрения. Органические удобрения	<p>Азотные удобрения. Объемы применения. Формы азотных удобрений и способы их получения. Жидкие азотные удобрения. Медленнодействующие азотные удобрения. Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Сравнительная эффективность различных форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, биологических особенностей культуры, приемов агротехники. Пути повышения коэффициента использования и эффективности азотных удобрений. Методы оптимизации доз азотных удобрений.</p> <p>Фосфорные удобрения. Объемы применения. Формы фосфорных удобрений и способы их получения. Источники сырья для производства фосфорных удобрений. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Мобилизация и иммобилизация фосфора в почве. Применение фосфорных удобрений, сроки и способы их внесения. Условия эффективного применения фосфоритной муки. Сравнительная эффективность форм фосфорных удобрений и приемов их внесения. Оптимизация доз фосфорных удобрений.</p> <p>Калийные удобрения. Объемы применения. Формы калийных удобрений и способы их применения. Источники сырья для производства калийных удобрений. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Отношение растений к сульфатам и хлоридам калия. Применение калийных удобрений. способы и сроки их внесения. Эффективность калийных удобрений. Оптимизация доз калийных удобрений.</p> <p>Комплексные удобрения. КУ: сложные, смешанные и сложносмешанные. Формы сложных удобрений: нитрофосы и нитрофоски; нитроаммофосы и нитроаммофоски; аммофосы и диаммофосы; полифосфаты; магний аммоний фосфат; нитрат калия и др. Эффективность сложных удобрений в зависимости от их химического состава, свойств почвы, климата и условий агротехники. Особенности сложносмешанных удобрений. Основные правила смешивания удобрений. Эффективность смешанных удобрений. Жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Эффективность ЖКУ.</p> <p>Магниевые удобрения. Формы магниевых удобрений. Эффективность магниевых удобрений, их влияние на урожай и качество продукции.</p> <p>Серосодержащие удобрения. Формы, условия положительного действия серосодержащих удобрений на урожай и качество про-</p>

		<p>дукции.</p> <p>Микроудобрения. Микроудобрения: борные, молибденовые, марганцевые, медные, цинковые, кобальтовые. Почвенно-климатические зоны и условия положительного действия микроудобрений. Значение микроудобрений в повышении урожая и качества продукции. Дозы и способы их внесения под основные с/х культуры. Группировка растений по их требовательности к микроэлементам (по Важенину). Группировка почв по обеспеченности групп растений микроэлементами.</p> <p>Навоз. Химический состав навоза. Влияние органического вещества навоза на почву. Навоз — важнейший источник гумуса. Бесподстилочный навоз — его химический состав. Влияние навоза на свойства и биологическую активность почвы. Условия, определяющие качество навоза. Эффективность применения навоза по зонам страны. Действие и последствие навоза. Применение навоза в севообороте. Дозы и сроки внесения подстилочного и бесподстилочного навоза под различные с/х культуры. Торфяные компосты. Навозная жижа. Птичий помет. Использование соломы на удобрения. Зеленые удобрения (сидераты). Виды и эффективность зеленых удобрений. <i>Использование средосберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ</i></p>
7	Химическая мелиорация почв в современном земледелии	<p>Отношение растений к кислотности и известкованию почв. Оптимальные уровни реакции почв (рН). Влияние извести на почву. Эффективность сочетания известкования почв с применением удобрений. Нейтрализация кислых минеральных удобрений известью. Виды известковых удобрений. Дозы, сроки и способы внесения известковых удобрений.</p> <p>Гипсование почв. Влияние гипсования на свойства почвы. Дозы и способы внесения гипса. Гипсодержащие удобрения. Эффективность сочетания гипсования почв с применением удобрений. <i>Использование средосберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования</i></p>

#### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Введение. Место химии в системе наук. Строение вещества. Общие закономерности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.	<p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию</p> <p>Подготовка к зачету</p> <p>Подготовка к экзамену</p>	[1], [2], [3]
2	Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохими-	<p>Подготовка к практическим занятиям</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p> <p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Подготовка к итоговому тестированию</p> <p>Подготовка к зачету</p>	[1], [2], [3], [7], [8]

	ческие процессы. Окислительно-восстановительные реакции	Подготовка к экзамену	
3	Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
4	Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
5	Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
6	Минеральные удобрения. Органические удобрения	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
7	Химическая мелиорация почв в современном земледелии	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Введение. Место химии в системе наук. Строение вещества. Общие закономерности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[1], [2], [3]
2	Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[1], [2], [3], [7], [8]

3	Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
4	Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
5	Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
6	Раздел 6. Минеральные удобрения. Органические удобрения	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]
7	Химическая мелиорация почв в современном земледелии	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету Подготовка к экзамену	[4], [5], [6]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Питание растений. Содержание макро- и микроэлементов в растениях. Органические вещества в растении. Понятие о дефицитных элементах питания.
2. Строение корневой системы растений. Современные представления о поступлении питательных веществ и их усвоение растениями. Вынос питательных веществ с урожаем с.-х. культур.
3. Требование растений к условиям питания в различные периоды их роста и развития. Понятие о сроке внесения удобрений, о приеме регулирования питания растений.
4. Содержание в почве необходимых элементов, их формы, содержание гумуса и его роль в обеспечении растений элементами питания и плодородия почв.
5. Поглощательная способность почвы, строение и состав почвенных коллоидов. Работы К.К. Гедройца, Д.Н. Прянишникова, А.А. Шмука.
6. Плодородие почв и его виды: естественное, искусственно, потенциальное, эффективное. Показатель плодородия почв.
7. Агрохимическая характеристика почв Астраханской области.
8. Химическая мелиорация: известкование, гипсование.
9. Классификация удобрений. Азотные, фосфорные, калийные и их применения.
10. Кальциевые, магниевые и серные удобрения.
11. Комплексные удобрения, их свойства и применения.
12. Микроудобрения, признаки голодания и применения.

13. Органические удобрения и бактериальные препараты.
14. Удобрения и окружающая среда.
15. Методы расчета доз удобрений

## 5.2.6 Темы курсовых проектов/ курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрены.*

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Организация деятельности студента</b>
<p><b><u>Лекция</u></b>            В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b>            Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b>            Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b>            Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.            Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:            – конспектирование (составление тезисов) лекций;            – работу со справочной и методической литературой;            – работу с нормативными правовыми актами;            – участие в тестировании и др.            Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:            – повторение лекционного материала;            – подготовки к практическим занятиям;            – изучения учебной и научной литературы;            – изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);            – подготовки к итоговому тестированию и т.д.;            – выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.            – проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.</p>
<p><b><u>Подготовка к экзамену (зачету)</u></b>            Подготовка студентов к экзамену (зачету) включает три стадии:            – самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);            – непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену (зачету);            – подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.</p>

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Авторское право и патентоведение».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Химия с основами агрохимии», проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Химия с основами агрохимии» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Химия с основами агрохимии» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Разработка проекта (метод проектов) – организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Литвинова, Т. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Т. Н. Литвинова, А. В. Темзокова, А. Т. Тхакушинова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2021. – 554 с. : ил., табл., схем. – (Среднее медицинское образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713551> (дата обращения: 20.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-222-35202-1. – Текст : электронный.

2. Мифтахова, Н. Ш. Основные классы неорганических соединений и номенклатура : теория и практика : учебно-методическое пособие : [16+] / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова ; под ред. А. М. Кузнецова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский техноло-



гический университет (КНИТУ), 2020. – 84 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699960> (дата обращения: 20.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2866-2. – Текст : электронный.

3. Бикишев, Э. А. Основы общетеоретической и неорганической химии : учебник : [16+] / Э. А. Бикишев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2023. – 284 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712832> (дата обращения: 20.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-4511-7. – Текст : электронный.

4. Гречишкина, Ю. И. Лабораторные методы определения показателей почвенного плодородия. Термины и определения в агрохимии : учебник : [16+] / Ю. И. Гречишкина, В. Г. Сычев, А. В. Матвиенко. – Ставрополь : АГРУС, 2023. – 212 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708944> (дата обращения: 20.05.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин, О. Ю. Лобанкова ; Ставропольский государственный аграрный университет. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2010. – 276 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138771> (дата обращения: 20.05.2024). – ISBN 5-9596-0148-6. – Текст : электронный.

**б) дополнительная учебная литература:**

6. Софронов, А. А. Практикум по биологическим основам сельского хозяйства : учебное пособие / А. А. Софронов ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 166 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312312> (дата обращения: 20.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-00938-2. – Текст : электронный.

7. Тарасенко, Е. В. Химия : учебно-методическое пособие : [16+] / Е. В. Тарасенко, О. Н. Денисова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. – 70 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708211> (дата обращения: 20.05.2024). – Библиогр.: с. 61. – ISBN 978-5-8158-2342-6. – Текст : электронный.

8. Органическая химия : учебник : [12+] / И. П. Яковлев, Е. В. Куваева, Е. В. Федорова [и др.] ; под ред. И. П. Яковлева. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 312 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683112> (дата обращения: 20.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-3085-9. – Текст : электронный.

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

9. Ягодин Б. А., Жуков Ю. П., Кобзаренко В. И. Я 30 Агрохимия/ Под ред. Б. А. Ягодина. — М.: Колос, 2022. — 584 с: ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). ISBN 5-10-003588-9. <http://moodle.aucu.ru>

**г) перечень онлайн-курсов:**

1. Онлайн курс «Основы агрохимии» <https://studfile.net/preview/6012156/>

**8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader DC.
3. Apache Open Office.

4. VLC media player
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Yandex браузер

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)

### 9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий 414056, Астраханская область, г. Астрахань, р-н Ленинский, ул. Татищева, д.18, 4 этаж, помещение №4	1. Доска учебная 2. Рабочее место преподавателя 3. Комплект учебной мебели на 30 чел. 4. Компьютер – 1 шт. 5. Демонстрационное оборудование 6. Учебно-наглядные пособия 7. Стационарный мультимедийный комплект 8. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий 414056, Астраханская область, г. Астрахань, р-н Ленинский, ул. Татищева, д.18, 4 этаж, помещение №12	1. Доска учебная 2. Рабочее место преподавателя 3. Комплект учебной мебели на 30 чел. 4. Компьютеры – 5 шт. 5. Интерактивная доска 6. Стационарный мультимедийный комплект 7. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
3.	Помещения для самостоятельной работы 414056, Астраханская область, г. Астрахань, р-н Ленинский, ул. Татищева, д.18, 3 этаж, помещение № 4	1. Комплект учебной мебели на 15 чел. 2. Компьютеры – 14 шт. 3. Стационарный мультимедийный комплект 4. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

### 10 Особенности организации обучения по дисциплине «Химия с основами агрохимии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья на основании письменного заявления дисциплина «**Химия с основами агрохимии**» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Химия с основами агрохимии»**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»,**  
**направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство»**  
**по программе бакалавриата**

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия с основами агрохимии» ОПОП по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Геодезия, кадастровый учет» (разработчик – доцент, к.б.н. Мухин А.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия с основами агрохимии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.08.2017 г. № 736 и зарегистрированного в Минюсте России 22.08.2017 г. № 47903.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части, Блок 1 «Дисциплины (модули).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия с основами агрохимии» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Химия с основами агрохимии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и специфике дисциплины «Химия с

основами агрохимии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия с основами агрохимии» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Геодезия, кадастровый учет» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия с основами агрохимии» представлены: вопросами к экзамену, зачету, вопросами к тесту, контрольной работе, устному опросу.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия с основами агрохимии» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Химия с основами агрохимии» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.б.н. Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Руководитель ОП Веза Астрахань



/ П.М. Руковишников

И. О. Ф.

## **РЕЦЕНЗИЯ**

### **на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия с основами агрохимии» ОПОП по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» по программе бакалавриата**

Пилипенко Владимиром Николаевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Химия с основами агрохимии» ОПОП по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Геодезия, кадастровый учет» (разработчики – доцент, к.б.н. Мухин А.А).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Химия с основами агрохимии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.08.2017 г. № 736 и зарегистрированного в Минюсте России 22.08.2017 г. № 47903.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части, Блок 1 «Дисциплины (модули).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Химия с основами агрохимии» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Химия с основами агрохимии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура» и специфике дисциплины «Химия с

основами агрохимии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия с основами агрохимии» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Геодезия, кадастровый учет» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Химия с основами агрохимии» представлены: вопросами к экзамену, зачету, вопросами к тесту, контрольной работе, устному опросу.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Химия с основами агрохимии» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Химия с основами агрохимии» ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.б.н. Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Профессор, доктор биологических наук  
Кафедры фундаментальной биологии  
Астраханского государственного университета



(подпись)

/В.Н. Пилипенко/  
И.О.Ф.



## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Химия с основами агрохимии» по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»,  
направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Целью учебной дисциплины «Химия с основами агрохимии» является формирование компетенций, обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».

Учебная дисциплина «Химия с основами агрохимии» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Биология» школьный курс, «Математика и математическая статистика», «Ботаника».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение. Место химии в системе наук. Строение вещества. Общие закономерности химических процессов. Общая характеристика химических элементов и их соединений.

Раздел 2. Растворы и другие дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции

Раздел 3. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.

Раздел 4. Питание растений. Питание растений отдельными макро- и микроэлементами

Раздел 5. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Раздел 6. Минеральные удобрения. Органические удобрения

Раздел 7. Химическая мелиорация почв в современном земледелии

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ подпись

/С.Р. Кособокова /  
И. О. Ф.



Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-  
строительный университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

 УТВЕРЖДАЮ  
И.о. первого проректора  
С.П. Стрелков/  
(подпись) И. О. Ф  
«25» апреля 2024г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

«Химия с основами агрохимии»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Садово-парковое и ландшафтное строительство»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Геодезия, кадастровый учет»

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань – 2024

**Разработчик:**

доцент, к.б.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

А.М.  
(подпись)

/ А.А. Мухин /  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Геодезия, кадастровый учет» протокол № 8 от «16» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой

С.Р.  
(подпись)

/ С.Р. Кособокова /  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Ландшафтная архитектура»  
направленность (профиль) «Садово-парковое и ландшафтное строительство»

С.Р.  
(подпись) / С.Р. Кособокова /  
И. О. Ф

Начальник УМУ

О.Н.  
(подпись) / О.Н. Беспалова /  
И. О. Ф

Специалист УМУ

Г.В.  
(подпись) / Г.В. Кузнецова /  
И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	9
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3. Шкала оценивания	12
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	16
4. Приложение 1	18
Приложение 2	20
Приложение 3	22
Приложение 4	28
Приложение 5	29
Приложение 6	30
Приложение 7	31

**1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

**1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)							Формы контроля с конкретизацией задания	
			1	2	3	4	5	6	7		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>ОПК-1.</b> способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК-1.1.</b> – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области ландшафтной архитектуры	Знать:									
		основные принципы, законы, уровни организации живых систем, многообразие и систематику живых организмов	X		X				X		Экзамен (вопросы 1-21) Типовые вопросы к зачету (вопросы 1-3) Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 1) Типовые вопросы к опросу (вопросы 1-3) Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 1-5)
		Уметь:									
		применять различные методы изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований	X	X			X		X	Экзамен (вопросы 22-32) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 1-6) Типовые вопросы к зачету (вопросы 4-	

										б) Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 2) Типовые вопросы к опросу (вопросы 4-6) Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 6-10)
		Владеть:								
		самостоятельной работы по освоению теоретического материала, экспериментального биологического исследования		X		X		X		Экзамен (вопросы 33-60) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 22-30) Типовые вопросы к зачету (вопросы 7-9) Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 3) Типовые вопросы к опросу (вопросы 7-9) Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 11-15)
	<b>ОПК-1.2.</b> – использует математические модели в области ландшафтной архитектуры	Знать:								
		методы математического моделирования биологических процессов	X	X		X		X	X	Экзамен (вопросы 1-21) Типовые вопросы к зачету (вопросы 1-3)

										Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 1) Типовые вопросы к опросу (вопросы 1-3) Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 1-5)
		Уметь:								
		строить модели, проводить их анализ		X	X	X	X			Экзамен (вопросы 22-32) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 7-12) Типовые вопросы к зачету (вопросы 4-6) Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 2) Типовые вопросы к опросу (вопросы 4-6) Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 6-10)
		Владеть:								
		анализа результатов математических расчетов биологических моделей	X	X			X			Экзамен (вопросы 33-60) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 31-

										40) Типовые вопросы к зачету (вопросы 7-9) Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 3) Типовые вопросы к опросу (вопросы 7-9) Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 11-15)
<b>ПК -4</b> - Способен правильно и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду	<b>ПК -4.1</b> – Способен разработать и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду	Знать:								
		основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ	X			X			X	Экзамен (вопросы 1-21) Типовые вопросы к зачету (вопросы 1-3) Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 1) Типовые вопросы к опросу (вопросы 1-3) Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 1-5)
		Уметь:								
		правильно и эффективно использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ		X		X		X		Экзамен (вопросы 22-32) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 13-21)

										<p>Типовые вопросы к зачету (вопросы 4-6)</p> <p>Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 2)</p> <p>Типовые вопросы к опросу (вопросы 4-6)</p> <p>Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 6-10)</p>
		<p>Владеть:</p> <p>эффективного использования средосберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования</p>		X				X	X	<p>Экзамен (вопросы 33-60)</p> <p>Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 41-50)</p> <p>Типовые вопросы к зачету (вопросы 7-9)</p> <p>Типовые вопросы к защите лабораторной работы (вопрос 3)</p> <p>Типовые вопросы к опросу (вопросы 7-9)</p> <p>Типовые вопросы к контрольной работе (вопросы 11-15)</p>



## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

**1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине (модулю) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5	6
ОПК-1. способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественнонаучных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. – использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в области ландшафтной архитектуры	<b>Знает</b> (ОПК-1.1) - основные принципы, законы, уровни организации живых систем, многообразие и систематику живых организмов	Обучающийся не знает основные принципы, законы, уровни организации живых систем, многообразие и систематику живых организмов	Обучающийся имеет знания о основных принципах, законах, уровнях организации живых систем, многообразии и систематике живых организмов	Обучающийся твердо знает основные принципы, законы, уровни организации живых систем, многообразие и систематику живых организмов	Обучающийся знает основные принципы, законы, уровни организации живых систем, многообразие и систематику живых организмов, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ОПК-1.1) применять различные методы изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований	Не умеет применять различные методы изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований	В целом успешное, но не системное умение применять различные методы изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применить различные методы изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований	Сформированное умение применять различные методы изучения биологических объектов, базовые биологические знания для биотехнологических исследований
		<b>Владеет</b> (ОПК-1.1) навыками самостоятельной работы по освоению теоретического материала, экспериментального биологического исследования	Обучающийся не имеет навыков самостоятельной работы по освоению теоретического материала, экспериментального биологического исследования	В целом успешное, но не системное умение навыков самостоятельной работы по освоению теоретического материала, экспериментального биологического исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умение навыков самостоятельной работы по освоению теоретического материала, экспериментального биологического исследования	Успешное и системное умение навыков самостоятельной работы по освоению теоретического материала, экспериментального биологического исследования
	ОПК-1.2. – использует математические	<b>Знает</b> (ОПК-1.2) - методы математического	Обучающийся не знает методы математического	Обучающийся имеет знания о методах мате-	Обучающийся твердо знает методы математи-	Обучающийся знает методы математического

	ские модели в области ландшафтной архитектуры	моделирования биологических процессов	го моделирования биологических процессов	матического моделирования биологических процессов	ческого моделирования биологических процессов	го моделирования биологических процессов
		<b>Умеет</b> (ОПК-1.2) строить модели, проводить их анализ	Не умеет строить модели, проводить их анализ	В целом успешное, но не системное умение строить модели, проводить их анализ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение строить модели, проводить их анализ	Сформированное умение строить модели, проводить их анализ
		<b>Владеет</b> (ОПК-1.2) навыками анализа результатов математических расчетов биологических моделей	Обучающийся не имеет навыков анализа результатов математических расчетов биологических моделей	В целом успешное, но не системное умение навыков анализа результатов математических расчетов биологических моделей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков анализа результатов математических расчетов биологических моделей	Успешное и системное умение навыков анализа результатов математических расчетов биологических моделей
<b>ПК -4</b> - Способен правильно и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду	<b>ПК -4.1</b> – Способен разработать и эффективно выполнять мероприятия по сохранению насаждений в интересах обеспечения права каждого гражданина на благоприятную окружающую среду	<b>Знает</b> (ПК-4.1) основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ	Обучающийся не знает основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ	Обучающийся имеет знания основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает основы средосберегающих технологий производства строительных и ландшафтных работ, способен анализировать и интерпретировать полученные данные, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ПК-4.1) правильно и эффективно использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ	Не умеет правильно и эффективно использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет правильно и эффективно использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ, с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении правильно и эффективно использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ	Умеет правильно и эффективно использовать средосберегающие технологии в производстве строительных и ландшафтных работ
		<b>Владеет</b> (ПК-4.1) навыками эффективного использования средосберегающих техно-	Обучающийся не имеет навыков эффективного использования средосберегающих техно-	В целом успешное, но не системное умение навыков эффективного использования средосберегающих техно-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными	Успешное и системное умение навыков эффективного использования средосберегающих техно-

		логий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования	гий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	сберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования	ошибками имени навыков эффективного использования средосберегающих технологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования	нологий в производстве строительных и ландшафтных работ применительно к конкретному объекту проектирования
--	--	--	--	---	--	--

### 1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1 Экзамен (зачет)**

*а) типовые вопросы (Приложение 1 (Приложение 4))*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене (зачете) учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

<b>№ п/п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания) (Приложение 7)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3. Опрос устный или письменный.

а) типовые вопросы (задания) (Приложение б):

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на опросе учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.

## 6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме
2	Хорошо	Вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.
3	Удовлетворительно	Вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.
4	Неудовлетворительно	Ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен

### 2.4. Защита лабораторной работы.

а) типовые вопросы (задания) (приложение 5):

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### 2.5. Тест

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 2)*

*типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 3)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	Ведомость, портфолио
2	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	зачтено/незачтено	Рабочая тетрадь. журнал успеваемости преподавателя
	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по	зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя



		окончании изучения дисциплины		
	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	зачтено/незачтено	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя
	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио

## Типовые вопросы к экзамену

**Знать (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

1. Современное представление о строении атома. Порядок заполнения уровней, подуровней и орбиталей согласно принципу Паули, правилу Гунда. s, p, d и f - элементы.
2. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Физический смысл номера периода. Периоды и семейства. Группы и подгруппы.
3. Ковалентная связь. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Понятие валентности и степени окисления.
4. Механизм образования ковалентной химической связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи,  $\pi$  и  $\sigma$  - связь.
5. Растворы, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов.
6. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о сильных и слабых электролитах. Константа ионизации. Закон разбавления Оствальда.
7. Равновесие между раствором и осадком труднорастворимого электролита. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадка.
8. Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Основные понятия: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Роль окислительно-восстановительных процессов в метаболизме.
9. Основные понятия теории строения комплексных соединений: центральный атом, лиганды, координационное число, дентатность. Биологически важные комплексные соединения: хелаты.
10. Задачи агрохимии. История развития агрохимии.
11. Роль удобрений в сельскохозяйственном производстве.
12. Понятие о питании растений
13. Химический состав растений. Вынос элементов питания.
14. Поступление элементов питания в растение. Формы соединений элементов питания, поступающие в растение.
15. Влияние внешних факторов на поступление питательных веществ в растение.
16. Периодичность питания растения.
17. Состав почвы Минеральная часть почвы. Органическое вещество почвы.
18. Содержание питательных веществ и их доступность в разных почвах.
19. Механическая поглотительная способность почвы.
20. Биологическая поглотительная способность почвы. Физическая поглотительная способность почвы. Химическая поглотительная способность почвы.
21. ППК, его состав и строение.

**Уметь (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

22. Физико-химическая поглотительная способность почвы.
23. Необменное поглощение.
24. Кислотность почв.
25. Насыщенность основаниями.
26. Буферная способность почвы.
27. Отношение основных сельскохозяйственных культур к рН и известкованию.
28. Влияние повышенной кислотности на растения.
29. Значение Са и Mg в питании растений.
30. Взаимодействие извести с почвой. Известковые удобрения. Нормы внесения извести. Способы внесения известковых удобрений. Применение известковых удобрений в севооборотах. Эффективность известкования.

31. Понятие об удобрениях. Классификация. Основные свойства удобрений.
32. Роль азота в питании растений.
- Владеть навыками (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):***
33. Азот почвы и его превращения.
34. Круговорот азота в земледелии.
35. Азотные удобрения.
36. Использование азотных удобрений растениями.
37. Эффективность азотных удобрений на разных почвах.
38. Применение азотных удобрений под отдельные культуры.
39. Роль фосфора в питании растения. Источники фосфора.
40. Поступление фосфора в растение. Вынос фосфора урожаем.
41. Фосфор почвы и его превращения.
42. Фосфорные удобрения.
43. Применение фосфорных удобрений.
44. Роль калия в жизни растений. Калий почвы. Калий удобрений.
45. Взаимодействие калия удобрений с почвой.
46. Применение калийных удобрений.
47. Роль микроэлементов.
48. Содержание микроэлементов в почве.
49. Микроудобрения.
50. Понятие о комплексных удобрениях.
51. Сложные удобрения. Смешанные удобрения.
52. Жидкие и суспензированные удобрения.
53. Понятие об органических удобрениях.
54. Виды навоза (подстилочный, бесподстилочный).
55. Торф. Свойства и применение в сельском хозяйстве.
56. Компосты. Их приготовление и применение.
57. Солома как органическое удобрение.
58. Зеленые удобрения.
59. ОСВ.
60. Сапропель.

## Типовой комплект заданий для входного тестирования

1. Укажите число электронов на внешнем энергетическом уровне атома меди в основном состоянии:  
а) 2 б) 1 в) 10 г) 18
2. Атом какого элемента содержит столько же электронов, сколько и молекула аммиака?  
а) азота б) фтора в) неона г) натрия
3. В атоме кремния в основном состоянии имеется \_\_\_\_ полностью незаполненных орбиталей:  
а) 1 б) 6 в) 5 г) 3
4. Укажите символ элемента с **наименее** выраженными металлическими свойствами:  
а) Mg б) Ca в) Be г) Ba
5. Формула высшего оксида элемента ЭО<sub>2</sub>. Укажите формулу его водородного соединения:  
а) ЭН<sub>2</sub> б) ЭН в) ЭН<sub>3</sub> г) ЭН<sub>4</sub>
6. Какая химическая связь наименее прочная?  
а) металлическая б) ионная в) водородная г) ковалентная
7. В ряду HCl – HF происходит увеличение:  
а) кислотных свойств б) длины связей  
в) полярности связей г) восстановительных свойств
8. Какая связь возникает при взаимодействии между собой атомов элементов с конфигурацией валентных электронов ...3d<sup>5</sup>4s<sup>2</sup> и ...3d<sup>6</sup>4s<sup>2</sup> ?  
а) ионная б) ковалентная полярная  
в) водородная г) металлическая
9. Длина связи увеличивается в ряду:  
а) H<sub>2</sub>O – H<sub>2</sub>S – H<sub>2</sub>Se б) HBr – HCl – HI  
в) NH<sub>3</sub> - H<sub>2</sub>O – HF г) H<sub>2</sub>Se – H<sub>2</sub>S – HCl
10. Из молекул состоят кристаллы:  
а) сахара б) соли в) алмаза г) серебра
11. И с водой, и с соляной кислотой реагирует:  
а) CuO б) CO<sub>2</sub> в) \_\_\_\_\_ г) CaO
12. Два типа кислых солей образует кислота:  
а) угольная б) сероводородная в) сернистая г) ортофосфорная
13. При реакции с какими веществами в водном растворе гидроксид кальция может образовать карбонат кальция?  
а) угарный газ б) гидрокарбонат калия

в) карбонат натрия г) избыток углекислого газа

14. Химическое взаимодействие возможно между солями:

а)  $K_2S$  и  $CuSO_4$  б)  $Ca(NO_3)_2$  и  $K_2CO_3$

в)  $BaSO_4$  и  $KCl$  г)  $AgNO_3$  и  $KCl$

15. Какое вещество переводит гидрофосфат кальция в дигидрофосфат кальция?

а) гидроксид кальция б) фосфорная кислота

в) хлорид кальция г) гидроксид калия

16. Укажите группу, все вещества в которой реагируют с водным раствором  $CuCl_2$ :

а)  $AgNO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $Ag$  б)  $NaOH$ ,  $K_3PO_4$ ,  $Fe$

в)  $K_2S$ ,  $HNO_3$ ,  $H_3PO_4$  г)  $Ba(OH)_2$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $AgNO_3$

17. Укажите оксиды, взаимодействующие (а) со щелочами, (б) с кислотами, (в) со щелочами и кислотами:

1)  $Cr_2O_3$  2)  $MgO$  3)  $CaO$  4)  $N_2O$  5)  $CO_2$  6)  $ZnO$  7)  $Al_2O_3$

18. Укажите (а) слабые и (б) сильные кислоты:

1)  $H_2S$  2)  $HF$  3)  $H_2SO_3$  4)  $HClO_4$  5)  $H_2SiO_3$  6)  $H_2SO_4$

7)  $H_3PO_4$  8)  $HNO_3$  9)  $HI$

19. При взаимодействии 4 г кальция с хлором выделилось 78.5 кДж теплоты. Рассчитайте теплоту образования хлорида кальция (кДж/моль).

а) 1570 б) 392.5 в) 785 г) 15.7

20. Запишите выражение для константы равновесия реакции  $H_2 (г) + Br_2 (г) = 2HBr (г)$ , и укажите, в какую сторону сместится равновесие при увеличении давления?

а) вправо б) влево в) не сместится

21. Какие параметры влияют на скорость химической реакции?

а) концентрация исходных веществ в) температура

б) концентрация продуктов реакции г) катализатор

д) энергия активации процесса?

22. Что является критерием самопроизвольного протекания химического процесса?

а) понижение  $\Delta G$  б) повышение  $\Delta H$

в) понижение  $\Delta S$  г) понижение  $\Delta H$  и повышение  $\Delta S$

**Типовой комплект заданий для итогового тестирования**

**Уметь (ОПК-1.1):**

1. Выбор методов исследования основан на знании следующих объектов агрохимии:

- a) атмосфера;
- b) почва;
- c) удобрения;
- d) растения;
- e) влага.

2. Дополните классификацию методов исследования: лабораторные, физиологоагрохимические ... .

3. Лабораторными методами исследования изучаются:

- a) климат;
- b) почва;
- c) растения;
- d) удобрения.

4. Дополните классификацию физиолого-агрохимических методов исследования: вегетационные, модельные, ...

5. Основным методом диагностики питания растений являются опыты:

- a) лизиметрические;
- b) вегетационные;
- c) физико-химические;
- d) микробиологические.

6. Полевые агрохимические опыты имеют значение при определении действия удобрений на урожай культур, качество продукции и ... .

**Уметь (ОПК-1.2):**

7. Автор первой на русском языке агрохимической книги «Об удобрении земель», изданной в 1770 г.:

- a) А.Т. Болотов;
- b) М.Г. Павлов;
- c) М.В. Ломоносов;
- d) А. Пошман.

8. Автор теории гумусового питания растений, опубликованной в 1761 г.:

- a) Ю. Валериус;
- b) Б. Палисси;
- c) Д. Пристли;
- d) Ж. Сенебье.

9. Французский ученый XIX в., основатель вегетационного метода в области физиологии растений и агрохимии, разработавший ряд вопросов физиологии и агрохимии (корневое питание растений, круговорот веществ в природе, азотистый обмен веществ, динамика азота в почве и т.д.):

- a) Ю. Валериус;
- b) Ж.Б. Буссенго;
- c) А. Лавуазье;
- d) Ж. Сенебье.

10. Книга Ю. Либиха «Химия в приложении к земледелию», в которой опровергалась гумусовая теория питания и была сформулирована теория минерального питания растений, вышла в году:

- a) 1799;

- b) 1840;
- c) 1879;
- d) 1880.

11. Автором закона минимума, который используется в методах регулирования питания растений, является:

- a) Ю. Валериус;
- b) Ю. Либих;
- c) Д. Пристли;
- d) М.В. Ломоносов.

12. Автором закона возврата, который имеет непосредственное значение в методиках расчета доз удобрений, является:

- a) Д.И. Менделеев;
- b) М.В. Ломоносов;
- c) Ю. Либих;
- d) Ж.Б. Буссенго.

**Уметь (ПК 4.1):**

13. Согласно закону минимума:

- a) почва должна получать обратно все то, что у нее берется и что не обеспечено постоянным пополнением из естественных источников;
- b) лимитирующим фактором нормальной жизнедеятельности организма может быть фактор, находящийся не только в недостатке, но и избытке;
- c) урожай растений определяет элемент, находящийся в минимуме, хотя бы и все другие элементы были в оптимуме.

14. Согласно закону возврата:

- a) почва должна получать обратно все то, что у нее берется и что не обеспечено постоянным пополнением из естественных источников;
- b) лимитирующим фактором нормальной жизнедеятельности организма может быть фактор, находящийся не только в недостатке, но и избытке;
- c) урожай растений определяет элемент, находящийся в минимуме, хотя бы и все другие элементы были в оптимуме.

15. Великий российский химик, под руководством которого в XIX в. впервые в мировой науке были проведены агрохимические исследования по единой схеме в различных районах России:

- a) П.А. Костычев;
- b) К.К. Гедройц;
- c) Д.И. Менделеев;
- d) Д.Н. Прянишников.

16. Выдающийся российский физиолог растений и агрохимик, выполнивший классические исследования по физиологии минерального питания и фотосинтезу, положивший начало направлению листовой диагностики как метода исследования в агрохимии, первый в России построивший вегетационный домик:

- a) К.А. Тимирязев;
- b) К.К. Гедройц;
- c) Д.А. Сабинин;
- d) Д.Н. Прянишников.

8

17. Выдающийся российский агрохимик, сформулировавший теорию азотного питания растений, ставшую классической:

- a) П.А. Костычев;
- b) К.К. Гедройц;

- c) Д.А. Сабинин;
- d) Д.Н. Прянишников.

18. Выдающийся российский агрохимик и почвовед, автор учения о поглотительной способности почв, разработавший теоретические основы методов химической мелиорации почв:

- a) П.А. Костычев;
- b) К.К. Гедройц;
- c) Д.А. Сабинин;
- d) Д.Н. Прянишников.

19. В основе принципов методов определения ряда свойств почв лежит вид поглотительной способности:

- a) биологической;
- b) химической;
- c) физико-химической;
- d) механической.

20. В основе принципов анализа растений лежат преимущественно методы:

- a) химические;
- b) биохимические;
- c) физические;
- d) микробиологические.

21. В основе принципов анализа удобрений лежат преимущественно методы:

- a) биологические;
- b) химические;
- c) физико-химические;
- d) механические.

**Владеть (ОПК-1.1):**

22. При определении состава обменных катионов в почве используется метод исследования:

- a) физико-химический;
- b) химический;
- c) физический;
- d) биохимический.

23. При определении содержания элементов питания в почве используется метод исследования:

- a) физико-химический;
- b) химический;
- c) физический;
- d) биохимический.

24. При определении содержания элементов питания в растениях используются методы исследования:

- a) физико-химические;
- b) химические;
- c) физические;
- d) биохимические.

25. При определении качественного состава растений используются методы исследования:

- a) физико-химические;
- b) химические;
- c) биологические;
- d) биохимические.

26. При определении микробиологической активности почвы используется метод исследования:

- a) биологический;



- b) химический;
- c) физический;
- d) биохимический.

27. В качественных реакциях при распознавании удобрений используется метод:

- a) биологический;
- 10
- b) химический;
- c) физический;
- d) биохимический.

28. Ионметрические и фотоэлектроколориметрические определения в агрохимии относятся к группе ... методов исследования.

29. Кислотность, обусловленная повышенной концентрацией ионов Н по сравнению с ионами ОН в почвенном растворе, называется

30. Кислотность, обусловленная ионами Н, входящими в состав ППК, называется

***Владеть (ОПК-1.2):***

31. Вид поглотительной способности почв, связанный с образованием труднорастворимых фосфатов:

- a) механическая;
- b) физическая;
- c) химическая;
- d) биологическая.

31. Поглотительная способность почв, лежащая в основе методов химической мелиорации почв:

- a) механическая;
- b) физико-химическая;
- c) химическая;
- d) биологическая.

33. По агрохимическим показателям все почвы России классифицируются в следующие группы (классы) обеспеченности питательными веществами:

- a) 1-3;
- b) 1-5;
- c) 1-6;
- d) 1-8.

34. Инструментальные методы исследования используются при анализе почв

35. Потребность почв в известковании устанавливают:

- a) по рНКСl;
- b) Y, %;
- c) содержанию подвижного Al;
- d) Нг;
- e) требовательности культур к рНКСl.

36. Потребность почв в гипсовании устанавливают:

- a) по рНН2О;
- b) рНКСl;
- c) содержанию Na в ППК;
- d) требовательности культур к реакции почвы.

37. Не требуется внесение удобрений при классах обеспеченности почв подвижным фосфором и обменным калием:

- a) 1-2;
- b) 3-4;
- c) 5-6.

38. Не требуется внесение удобрений, если планируемая урожайность составила 30 ц/га, при классе обеспеченности:

- a) 1-2;
- b) 3-4;
- c) 5-6.

39. Преимущество поточных методов анализа почв заключается в повышении ... .

40. Методика составления агрохимических картограмм включает следующие четыре этапа ... .

**Владеть (ПК- 4.1):**

41. Методы, которыми пользуются при массовых анализах почв в агрохимических лабораториях (ответ проставить рядом):

- a) гумус;
- b) реакция почвы;
- c) подвижный фосфор;
- d) обменный калий;
- e) нитратный азот.

42. Вегетационные и модельные опыты являются методом ... питания растений.

43. К опытам, использующим физиолого-агрохимические методы исследования, относятся:

- a) вегетационные;
- b) модельные;
- c) лизиметрические;
- d) полевые;
- e) производственные.

44. Вегетационные опыты характеризуются ... условиями при изучении вопросов питания растений.

45. Усвоение калия растениями в условиях вегетационного опыта возрастает в ряду этих источников (проставьте цифры):

- a) почвенный раствор;
- b) органические удобрения;
- c) минеральные удобрения;
- d) обменно-поглощенный;
- e) фиксированный.

46. Усвоение фосфора растениями в условиях вегетационного опыта возрастает в ряду этих источников (проставьте цифры):

- a) почвенный раствор;
- b) минеральные удобрения;
- c) химически связанный;
- d) иммобилизованный.

47. Усвоение азота растениями в условиях вегетационного опыта возрастает в ряду этих источников (проставьте цифры):

- a) почвенный раствор;
- b) минеральные удобрения;
- c) обменно-поглощенный;
- d) иммобилизованный.

48. Коэффициент использования питательных веществ из почвы (КИП):

- a) общее содержание питательных веществ в почве, выраженное в процентах;
- b) усвояемая растениями часть питательных веществ, выраженная в процентах;
- c) содержание питательных веществ в почве, выраженное в мг/100 г почвы;
- d) содержание питательных веществ в почве, выраженное в мг/кг почвы.

49. В среднем для всех культур принимают величину коэффициента использования азота из почвы (%), равную:

- a) 3-5;
- b) 10-20;
- c) 50-60.

50. В среднем для всех культур принимают величину коэффициента использования фосфора из почвы (%), равную:

- a) 3-5;
- b) 10-15;
- c) 50-60.

**Типовые вопросы к зачету****Знать (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

1. Современное представление о строении атома. Порядок заполнения уровней, подуровней и орбиталей согласно принципу Паули, правилу Гунда. s, p, d и f - элементы.
2. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Физический смысл номера периода. Периоды и семейства. Группы и подгруппы.
3. Ковалентная связь. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Понятие валентности и степени окисления.

**Уметь (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

4. Механизм образования ковалентной химической связи. Насыщаемость и направленность ковалентной связи,  $\pi$  и  $\sigma$  - связь.
5. Растворы, растворитель, растворенное вещество. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов.
6. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Понятие о сильных и слабых электролитах. Константа ионизации. Закон разбавления Оствальда.

**Владеть (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

7. Равновесие между раствором и осадком труднорастворимого электролита. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадка.
8. Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Основные понятия: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Роль окислительно-восстановительных процессов в метаболизме.
9. Основные понятия теории строения комплексных соединений: центральный атом, лиганды, координационное число, дентатность. Биологически важные комплексные соединения: хелаты.

**Типовые вопросы к защите лабораторной работы**

**Знать (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

1. Культура - подсолнечник  
Тип почвы- чернозем выщелоченный  
Предшественник- озимая пшеница  
Внесено под предшественник NPK: N<sub>70</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>  
Содержание в почве подвижных форм, мг/кг:  
N=17,0  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=120,0  
K<sub>2</sub>O=70,0  
Удобрения:..навоз 60т/га

**Уметь (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

2. Культура- озимая пшеница  
Тип почвы- чернозем выщелоченный  
Предшественник- озимая пшеница  
Внесено под предшественник NPK: N<sub>100</sub>P<sub>80</sub>K<sub>40</sub>  
Содержание в почве подвижных форм, мг/кг:  
N=28,0  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=175,0  
K<sub>2</sub>O=164,0  
Удобрения: Нитроаммофоска, аммиачная селитр, мочеви́на, суперфосфат двойной.

**Владеть (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

3. Культура- рис  
Тип почвы- лугово-черноземная  
Предшественник- рис  
Внесено под предшественник NPK: N<sub>120</sub>P<sub>80</sub>K<sub>120</sub>  
Содержание в почве подвижных форм, мг/кг:  
N=17,5  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=195,0  
K<sub>2</sub>O=160,0  
Удобрения: сульфат аммония, аммофос, хлористый калий, аммиачная селитра.

### Типовые вопросы к опросу

#### **Знать (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

1. Определить, нужно ли проводить известкование? Если да, то какой нормой известить?  
 $T=12$  мг-экв/100г;  $S=5$  мг-экв 100 г. Культура-чай. Почва супесчаная.

2. Требуется ли известкование данной почвы? Если да, то какая нужна норма известить?  
 $pH_{КС1}=5,0$ ;  $Hг=4$  мг-экв/100г;  $S = 7$  мг-экв/100г. Культура - капуста. Почва легкого механического состава.

3. Рассчитать требуется ли известкование? Если да, то рассчитать норму известить?  
 $S=12$  мг-экв/100г;  $Hг=4,5$  мг-экв/100г. Культура - озимая пшеница Почва легкого мех. состава. Известковые удобрения содержат 93%  $CaCO_3$ .

#### **Уметь (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

4. Рассчитать требуется ли известкование? если да, то рассчитать дозу известить?  $S = 7$  мг-экв/100г;  $Hг=4$  мг-экв/100г Культура - люцерна. Почвы песчаного механического состава.

5. Установить, нужно ли проводить известкование? Если да, то какой дозой известить?  
 $T=12$  мг-экв/100г;  $Hг=4$  мг-экв/100г. Культура - капуста. Почва тяжёлая суглинистая.

6. Установить, нужно ли проводить известкование? Если да, то какой дозой известить?  
 $T=10$  мг-экв/100г;  $Hг=4$  мг-экв/100г. Культура – озимая пшеница. Почва а) тяжёлая; б) песчаная

#### **Владеть (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

7. Рассчитать требуется ли известкование? Если да, то рассчитать дозу известить.  $S=16$  мг-экв/100г;  $Hг=4$  мг-экв/100г Культура- картофель. Почва супесчаная.

8. Определить, нужно ли проводить известкование, если:  $S = 10$  мг- экв/100г;  $Hг=4,8$  мг-экв/100г. Культура - капуста. Почва тяжёлого мех. состава.

9. Требуется ли известкование почвы, имеющей:  $S = 8$  мг-экв/100г;  $Hг=5$  мг-экв/100г, если да, то рассчитать дозу известить. Культура - лён. Почва лёгкого механического состава.

### Типовые вопросы к контрольной работе

#### **Знать (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

1. Питание растений. Содержание макро- и микроэлементов в растениях. Органические вещества в растении. Понятие о дефицитных элементах питания.
2. Строение корневой системы растений. Современные представления о поступлении питательных веществ и их усвоение растениями. Вынос питательных веществ с урожаем с.-х. культур.
3. Требование растений к условиям питания в различные периоды их роста и развития. Понятие о сроке внесения удобрений, о приеме регулирования питания растений.
4. Содержание в почве необходимых элементов, их формы, содержание гумуса и его роль в обеспечении растений элементами питания и плодородия почв.
5. Поглощительная способность почвы, строение и состав почвенных коллоидов. Работы К.К. Гедройца, Д.Н. Прянишникова, А.А. Шмука.

#### **Уметь (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

6. Плодородие почв и его виды: естественное, искусственно, потенциальное, эффективное. Показатель плодородия почв.
7. Агрохимическая характеристика почв Астраханской области.
8. Химическая мелиорация: известкование, гипсование.
9. Классификация удобрений. Азотные, фосфорные, калийные и их применения.
10. Кальциевые, магниевые и серные удобрения.

#### **Владеть (ОПК-1.1), (ОПК – 1.2), (ПК-4.1):**

11. Комплексные удобрения, их свойства и применения.
12. Микроудобрения, признаки голодания и применения.
13. Органические удобрения и бактериальные препараты.
14. Удобрения и окружающая среда.
15. Методы расчета доз удобрений