

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.12.2025 15:26:54

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217ba1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра материаловедения и технологии машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
мелиорации, водного хозяйства и  
строительства  
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

“28” 08 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.11 «ХИМИЯ»**

для подготовки бакалавров  
ФГОС ВО

Направление 08.03.01 Строительство

Направленность Гидротехническое строительство

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Коноплев В.Е., к.х.н., доцент

Коноплев В.Е.  
«17» 06 2025 г.

Рецензент: Мельников О.М., к.т.н., доцент

Мельников О.М.  
«17» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и учебного плана. Программа обсуждена на заседании кафедры «Материаловедения и технологии машиностроения» протокол № 12 от «20» 06 2025г.

Зав. кафедрой: Гайдар С.М., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Гайдар С.М.  
«20» 06 2025г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института  
мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова

Щербаков Е.В., к.п.н., доцент  
протокол № 7, от 25.08.25 г. «15» 08 2025г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
гидротехнических сооружений  
Ханов Н.В., д.т.н., профессор

Ханов Н.В.  
«25» 08 2025г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ /

Мельников О.М. Александров А.А.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ СЕМЕСТРА .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>11</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	11
<b>6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>11</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	17
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	18
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	19

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.11 «Химия»**  
**для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство, направленности**  
**Гидротехническое строительство**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование базовых знаний о фундаментальных законах, закономерностях и основных методах физико-химической науки, что позволит студентам систематизировать знания важнейших теоретических обобщений химии; глубже понять явления природы, механизмы химических и физико-химических процессов, протекающих в природе и живых организмах, принципы химической технологии и пути модификации существующих технологий с учетом требований охраны окружающей среды.

**Место дисциплины в учебном плане:** цикл Б1, базовая часть, дисциплина осваивается в 2 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции(индикаторы достижения компетенций): УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2.

**Краткое содержание дисциплины:** строение атома и вещества, основные законы химии, общие закономерности химических процессов, растворы, способы выражения состава растворов, равновесия в растворах электролитов, окислительно-восстановительные процессы, электрохимические процессы.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зач. ед. (108 часов).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет.

**1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины в соответствии с компетенциями по дисциплине является формирование базовых знаний о фундаментальных законах, закономерностях и основных методах физико-химической науки, что позволит студентам систематизировать знания важнейших теоретических обобщений химии; глубже понять явления природы, механизмы химических и физико-химических процессов, протекающих в природе и живых организмах, принципы химической технологии и пути модификации существующих технологий с учетом требований охраны окружающей среды.

**2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Химия» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл дисциплин базовой части. Реализация в дисциплине «Химия» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО осуществляется в соответствии с Учебным планом по направлению 08.03.01 Строительство (направленности Гидротехническое строительство). Курс «Химия» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Строительные материалы», «Химическая мелиорация», «Улучшение качества природных вод», «Контроль качества природных и сточных вод». К особенностям изучения дисциплины относится освоение студентами техники химического эксперимента, приобретение навыков работы с химической посудой, приборами; умения проводить химические расчёты.

Рабочая программа дисциплины «Химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатываются индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	-наиболее важные специализированные поисковые системы по различным разделам химии, научные и научно-популярные издания, компьютерные базы данных, ресурсы интернета	-проводить самостоятельный поиск химической информации, критически оценивать достоверность химической информации, поступающей из разных источников	навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач по выбору и экспериментальному исследованию
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы	определять и решать круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов	практическим опытом решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности
			УК-2.6 Составление последовательности(алгоритма) решения задачи	место химии в познании окружающего нас мира, значение химии для утверждения материалистических воззрений в науке	использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах, применять гаджеты и программы для дистанционного обучения, выполнения домашних заданий, составления презентаций, программирования и выполнения творческих задач	практическими навыками проведения анализа и обращения с приборами; методами определения рН растворов и определения концентраций в растворах
3.	ОПК-1	Способен решать прикладные задачи	ОПК-1.1 Выявление и классификация	роль и задачи химии в современной строительной	применять полученные знания по химии при изучении других	методиками измерений и расчётов;

		строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций	дисциплин и в практической деятельности после окончания университета	методами анализа и обобщения информации; навыками обработки информации и принятия решений, моделирования сложных процессов
			ОПК-1.2 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов	объяснять химические явления, происходящие в природе, быту и на производстве; определять возможность протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; проводить расчеты концентрации растворов различных соединений; определять изменение концентраций при протекании химических реакций	основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы строительных технологий

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ семестра

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестра представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ семестра

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	48,75	48,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

##### 4.2 Содержание дисциплины

#### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Основные понятия и законы химии Тема 1. Основные понятия и законы химии	14	2	5		7
Раздел 2. Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома Тема 1. Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома	14	2	5		7
Раздел 3. Химическая связь и строение молекул Тема 1. Химическая связь и строение молекул	14	2	5		7
Раздел 4. Вода. Растворы Тема 1. Вода. Растворы	14	2	5		7
Раздел 5. Водные растворы электролитов Тема 1. Водные растворы электролитов	14	2	5		7
Раздел 6. Окислительно-восстановительные процессы Тема 1. Окислительно-восстановительные процессы	14	2	5		7
Раздел 7. Классы неорганических	14,75	4	4		6,75

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПКР	
соединений Тема 1. Классы неорганических соединений					
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9				9
<b>Всего за 2 семестр</b>	108	16	34	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>

### Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Предмет химии. Атомно-молекулярное учение. Основные стехиометрические законы химии. Термохимические законы. Термодинамические величины. Энтропия и энергия Гиббса. *Расчеты термодинамических характеристик.*

### Раздел 2. Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома

Теория строения атома. Современная модель состояния электрона в атоме. Электронные оболочки атомов. Квантовые числа. Порядок заполнения электронных уровней. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. Типы орбиталей. Свойства свободных атомов. Периодический закон Д. И. Менделеева в свете современной теории строения атомов.

### Раздел 3. Химическая связь и строение молекул

Типы химических связей. Тип связи и свойства веществ. Строение молекул. Химическая связь и валентность. Межмолекулярное взаимодействие.

### Раздел 4. Вода. Растворы

Общие понятия о растворах. Способы выражения количественного состава растворов. Вода и ее свойства. Свойства разбавленных растворов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Законы Рауля.

### Раздел 5. Водные растворы электролитов

Теория электролитической диссоциации, Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Водородный показатель. Гидролиз солей.

### Раздел 6. Окислительно-восстановительные процессы

Теория окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений ОВР. Влияние среды на характер реакции. *Направление протекания ОВР.* ЭДС процессов.

### Раздел 7. Классы неорганических соединений

Оксиды. Кислоты. Основания. Соли средние, кислых, основные, двойные и комплексные.

### 4.3 Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторных работ и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Основные понятия и законы химии»</b>				<b>7</b>
	Тема 1. (Основные понятия и законы химии)	Лекция № 1 (Основные понятия и законы химии и) презентация в PowerPoint	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 1 (Основные понятия и законы химии) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2	тестирование, проверка отчета	5



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
2.	<b>Раздел 2. «Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома»</b>				<b>7</b>
	Тема 1. (Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома)	Лекция №2 (Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома) презентация в PowerPoint	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 2 (Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2	тестирование, проверка отчета	5
3.	<b>Раздел 3. «Химическая связь и строение молекул»</b>				<b>7</b>
	Тема 1. (Химическая связь и строение молекул)	Лекция №3 (Химическая связь и строение молекул) презентация в PowerPoint	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 3 (Химическая связь и строение молекул) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2	тестирование, проверка отчета	5
4.	<b>Раздел 4. «Вода. Растворы»</b>				<b>7</b>
	Тема 1. (Вода. Растворы)	Лекция №4 (Вода. Растворы) презентация в PowerPoint	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 4 (Вода. Растворы) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2	тестирование, проверка отчета	5
5.	<b>Раздел 5. «Водные растворы электролитов»</b>				<b>7</b>
	Тема 1. (Водные растворы электролитов)	Лекция №5 (Водные растворы электролитов) презентация в PowerPoint	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 5 (Водные растворы электролитов)	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК- 1.1, ОПК-1.2	тестирование, проверка отчета	5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		программы ChemDraw, ChemSketch			
6.	<b>Раздел 6. «Окислительно-восстановительные процессы»</b>				<b>7</b>
	Тема 1. (Окислительно-восстановительные процессы)	Лекция №6 (Окислительно-восстановительные процессы) презентация в PowerPoint	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Лабораторная работа № 6 (Окислительно-восстановительные процессы) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2	тестирование, проверка отчета	5
7.	<b>Раздел 7. «Классы неорганических соединений»</b>				<b>8</b>
	Тема 1. (Классы неорганических соединений)	Лекция №7 (Классы неорганических соединений) презентация в PowerPoint	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
		Лабораторная работа № 7 (Классы неорганических соединений) программы ChemDraw, ChemSketch	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2	тестирование, проверка отчета	4

Таблица 5

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Основные понятия и законы химии</b>		
1.	Тема 1. Основные понятия и законы химии	Закон эквивалентов. Закон постоянства состава. Закон сохранения массы (УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
<b>Раздел 2 Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома</b>		
2.	Тема 1. Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома	Квантовые числа. Периодический закон (УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
<b>Раздел 3 Химическая связь и строение молекул</b>		
3.	Тема 1. Химическая связь и строение молекул	Ковалентная, ионная связи. Координационная связь (УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
<b>Раздел 4 Вода. Растворы</b>		
4.	Тема 1. Вода. Растворы	Способы выражения состава раствора (УК-1.4, УК-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
<b>Раздел 5 Водные растворы электролитов</b>		
5.	Тема 1. Водные растворы электролитов	Гидролиз солей (УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
<b>Раздел 6 Окислительно-восстановительные процессы</b>		
6	Тема 1. Окислительно-восстановительные процессы	Методы составления уравнений ОВР (УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2)
<b>Раздел 7 Классы неорганических соединений</b>		
8	Тема 1. Классы неорганических соединений	Оксиды. Кислоты. Основания. Соли средние, кислых, основные, двойные и комплексные (УК-1.4, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.1, ОПК-1.2)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Водные растворы электролитов	ЛР Технология контекстного обучения
2	Окислительно-восстановительные процессы	ЛР Технология проблемного обучения

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Виды текущего контроля: тестирование, проверка отчетов по проделанным лабораторным работам.

#### 1) Тесты для текущего контроля знаний обучающихся (полный комплект тестовых вопросов присутствует в ОМД):

##### Раздел 1 «Основные понятия и законы химии»

1. Объемные доли азота и этилена ( $C_2H_4$ ) в смеси одинаковы. Массовые доли газов в этой же смеси (0,5 балла):

а) одинаковы; б) больше у азота; в) больше у этилена; г) зависят от давления.

2. Масса  $10\text{ м}^3$  воздуха при н.у. равна (в кг) (0,5 балла):

а) 20,15; б) 16,25; в) 14,50; г) 12,95.

3. 465 мг фосфата кальция содержат следующее число катионов и анионов соответственно (0,5 балла):

а)  $2,7 \cdot 10^{21}$  и  $1,8 \cdot 10^{21}$ ; б)  $4,5 \cdot 10^{20}$  и  $3,0 \cdot 10^{20}$ ;

в)  $2,7 \cdot 10^{25}$  и  $1,8 \cdot 10^{25}$ ; г)  $1,2 \cdot 10^{25}$  и  $1,1 \cdot 10^{25}$ .

4. Число моль молекул воды, содержащееся в  $18,06 \cdot 10^{22}$  молекулах воды, равно (0,5 балла):

а) 0,667; б) 0,5; в) 0,3; г) 12.

5. Из приведенных ниже веществ к простым относятся (0,5 балла):

а) серная кислота; б) сера; в) водород; г) бром.

6. Атом, имеющий массу  $2,66 \cdot 10^{-26}$  кг, соответствует элементу (0,5 балла):

а) сера; б) магний; в) кислород; г) цинк.

7. Частица, являющаяся химически делимой, это (0,5 балла):

а) протон; б) молекула; в) позитрон; г) атом.

8. Об углероде как о простом веществе говорится в утверждении (0,5 балла):

а) углерод распространен в природе в виде изотопа с массовым числом 12; б) углерод при горении в зависимости от условий может образовывать два оксида; в) углерод входит в состав карбонатов; г) углерод имеет несколько аллотропных модификаций.

9. Валентность атома – это (0,5 балла):

а) число химических связей, образованных данным атомом в соединении; б) степень окисления атома; в) число отданных или принятых электронов; г) число электронов, недостающее до получения электронной конфигурации ближайшего инертного газа.

10. Какое из следующих явлений является химическим? (0,5 балла)

а) плавление льда; б) электролиз воды; в) возгонка йода; г) фотосинтез.

## **Раздел 2 «Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома»**

1. Из каких частиц состоит атомное ядро (0,5 балла):

а) из протонов и электронов;  
б) из нейтронов и электронов;  
в) только из протонов;  
г) правильного ответа нет

2. У какого из элементов на внешнем уровне находится 4 электрона (0,5 балла):

а) №22; б) №104; в) №19; г) №14.

3. Какой из перечисленных элементов расположен в главной подгруппе (0,5 балла):

а) №20; б) №30; в) №29; г) №21.

4. Какая формула соответствует конфигурации атома азота (0,5 балла):

а)  $1s^2 2s^2 2p^3$ ; б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^3$ ; в)  $1s^2 2s^2 2p^6$ ; г)  $1s^2 2s^2 2p^5$

5. Атом какого элемента имеет строение внешнего уровня  $3s^2 3p^4$  (0,5 балла):

а) №17; б) №16; в) №26; г) №8

6. С оксидом какого элемента не взаимодействует оксид магния (0,5 балла):

а) №6; б) №14; в) №34; г) нет верного ответа

7. Состав высшего оксида фосфора и его гидроксида (0,5 балла):

а)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ,  $\text{ЭН}_3$ ; б)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Э}(\text{OH})_5$ ; в)  $\text{Э}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{ЭO}_4$ ; г) нет верного ответа

8. В ряду N – P – As – Sb неметаллические свойства (0,5 балла):

а) уменьшаются; б) не изменяются; в) изменяются периодически; г) усиливаются

9. Как можно определить число электронов на внешнем уровне у элементов главных подгрупп (0,5 балла):

а) по номеру элемента; б) по атомной массе; в) по номеру группы; г) по номеру периода

10. Элемент №17 имеет валентности (0,5 балла):

а) I, III; б) II, IV, VI; в) I, V, VII; г) I, III, V, VII

## **Раздел 3 «Химическая связь и строение молекул»**

1. Как называется химическая связь, образующаяся между атомами за счет общих электронных пар (0,5 балла):

а) ионная; б) ковалентная; в) металлическая г) водородная

2. Какой из элементов имеет наименьшую ЭО (0,5 балла):

а) N; б) B; в) Se; г) O

3. Какая связь образуется между атомами неметаллов с одинаковой ЭО (0,5 балла):

а) ионная; б) металлическая; в) ковалентная полярная; г) ковалентная неполярная

4. Назовите вещество с ионной связью (0,5 балла):

а)  $\text{CH}_4$ ; б)  $\text{CaCl}_2$ ; в)  $\text{CO}_2$ ; г) нет верного ответа

5. Укажите вещество с ковалентной полярной связью (1 балл):

а)  $\text{NaF}$ ; б)  $\text{HI}$ ; в) C; г)  $\text{MgO}$

6. Строение вещества изображается условно  $\text{A}^+\text{B}^-$ . Какого типа связь между частицами вещества (1 балл):

а) ковалентная полярная; б) ковалентная неполярная; в) ионная; г) металлическая

7. Как изменяется электроотрицательность элементов с ростом заряда ядра в группах, в главных подгруппах (1 балл):

а) не изменяется; б) усиливается; в) уменьшается; г) периодически повторяется

## **2) Вопросы к лабораторным работам**

Темы лабораторных работ:

1. «Основные понятия и законы химии»

2. «Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома»

3. «Химическая связь и строение молекул»

4. «Вода. Растворы»

5. «Водные растворы электролитов»
6. «Окислительно-восстановительные процессы»
7. «Классы неорганических соединений»

**Вопросы к каждой лабораторной работе находятся в конце соответствующего раздела учебного пособия** Г.Н. Сычева, М.В. Тачаев, В.Е. Коноплев. Химия. - Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016 - 108 с. (электронную версию пособия можно скачать с официального сайта РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева по ссылке <http://elib.timacad.ru/dl/local/412.pdf>).

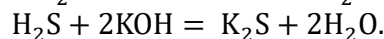
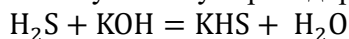
Полный комплект вопросов присутствует в ОМД.

### **Раздел 1. Основные понятия и законы химии**

1. Какие из перечисленных веществ реагируют с гидроксидом калия:  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ? Написать уравнения соответствующих реакций.
2. Какие из указанных соединений будут попарно взаимодействовать:  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ? Составить уравнения реакций.
3. Назвать и написать графические формулы следующих веществ:  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{AlOHCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CrOH}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Fe}(\text{HS})_2$ ,  $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ ,  $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_2]\text{CO}_3$ ,  $\text{Cr}_2(\text{HPO}_4)_3$ ,  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{FeOHNO}_3$ .
4. Составить уравнения реакций получения всеми возможными способами следующих солей: сульфат меди (II), нитрат натрия, карбонат кальция.
5. Изменяя соотношения реагирующих веществ по реакции  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ , получить кислые, основную и среднюю соли.
6. Составить уравнения реакций получения указанных ниже солей: дигидрофосфат натрия, гидросульфит бария, хлорид дигидроксоалюминия, нитрат гидроксохрома(III). Как превратить эти соли в средние? Написать уравнения соответствующих реакций.
7. Составить уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
  - а)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
  - б)  $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
8. Какие физико-химические константы веществ можно использовать в качестве критерия их «прочности» при решении вопроса о направлении самопроизвольно протекающих реакций в растворах?
9. Объяснить химизм потемнения старых картин, написанных масляными красками, в которых свинцовые белила со временем чернеют под действием содержащихся в воздухе следов сероводорода.
10. Объясните строение комплексных соединений.

### **Раздел 2. Периодический закон Д.И.Менделеева и строение атома**

1. Элементарные частицы: электрон, протон и нейтрон. Их заряд и масса. Заряд ядра и порядковый номер элемента в периодической системе. Массовое число, атомная масса элемента. Изотопы.
2. Периодический закон Д.И.Менделеева и периодическая система элементов с точки зрения строения электронной оболочки атомов. Изменение радиуса атома, энергии ионизации и сродства к электрону по периодам и группам периодической системы.
3. Радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение этих параметров по периодам и группам периодической системы.
4. Периодический закон. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система элементов. Периоды и группы элементов. Причина периодического изменения свойств элементов.
5. Вычислите атомную и эквивалентную массу металла, валентность которого равна двум, если 3,18 г его окисляются 560 мл кислорода (н.у.). Какой это металл?
6. Определите эквивалент и эквивалентную массу сероводорода в реакциях:



7. Чему равна масса и объем (н.у.)  $0,15 \cdot 10^{23}$  молекул кислорода? С каким количеством кальция может прореагировать это количество кислорода?

### **Раздел 3. Химическая связь и строение молекул**

1. Магнитное квантовое число, взаимная ориентация атомных орбиталей. Спиновое квантовое число. Правило Паули. Максимальное число электронов на орбиталях, подуровнях и уровнях. Правило Гунда.
2. Квантование энергии электрона в атоме. Энергетические уровни. Главное квантовое число. Оптический спектр атома водорода. Спектральные линии и серии.
3. Принцип и порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Заполнение орбиталей и подуровней. Правило Паули и правило Гунда (примеры применения).
4. Волновая функция. Электронное облако и орбиталь. Квантовые числа, их взаимосвязь. Какие свойства электрона (орбитали) характеризуют квантовые числа?
5. Волновая функция. Квантовые числа электронов. Главное квантовое число. Энергетические уровни. Орбитальное квантовое число. Подуровни. Форма s- и p-орбиталей.
6. Орбитальное квантовое число. Энергетические подуровни. Форма s- и p- орбиталей. Магнитное квантовое число. Количество орбиталей в s-, p-, d- и f-подуровнях.
7. Последовательность заполнения электронами уровней и подуровней в электронной оболочке атома. s-, p-, d-, f-элементы, их количество и расположение в периодической системе.

### **3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):**

В билет входят 2 теоретических вопроса и 1 задача.

1. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия: атом, молекула, элемент.
2. Основные стехиометрические законы химии. Закон взаимосвязи массы и энергии.
3. Закон постоянства состава. Дальтонида. Бертоллида. Эквивалент. Закон эквивалентов.
4. Сложность состава атома. Радиоактивность. Ядерная модель атома.
5. Двойственная корпускулярно-волновая природа электрона. Уравнение Де-Бройля.
6. Характеристика энергии электрона четырьмя квантовыми числами.
7. Принцип Паули. Правило Гунда.
8. Электронная емкость уровней и подуровней.
9. Распределение электронов в атомах по уровням и подуровням.
10. Правила Клечковского. Примеры.
11. s, p, d, f - элементы и их место в периодической системе Д.И. Менделеева.
12. Свойства свободных атомов.
13. Энергия ионизации и энергия сродства к электрону.
14. Относительная электроотрицательность элементов.
15. Периодический закон Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона.
16. Физический смысл порядкового номера элемента в периодической системе. Закон Мозли.
17. Структура периодической системы Д.И. Менделеева. Характеристика групп и периодов.
18. Периодический закон в свете учения о строении атомов.
19. Ковалентная связь.
20. Механизм возникновения ковалентной связи.
21. Свойства соединений с ковалентной связью.
22. Насыщаемость и направленность ковалентной связи
23. Дипольный момент как характеристика полярности молекул.
24. Донорно-акцепторный механизм возникновения ковалентной связи.
25. Водородная связь и ее значение в свойствах воды.
26. Ионная связь.
27. Механизм возникновения ионной связи. Свойства соединений, с ионной связью.
28. Вода в природе и её свойства. Охрана водных ресурсов.
29. Особенности строения молекул воды - диполь.
30. Явление ассоциации молекул воды на основе водородной связи.
31. Аномалии воды.
32. Жесткость воды и современные способы борьбы с ней.
33. Растворы. Способы выражения состава растворов.
34. Физическая и химическая теория растворов.

35. Тепловые явления при растворении.
36. Осмос и осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.
37. Понижение давления пара растворителя над раствором. Первый закон Рауля.
38. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.
39. Основные положения теорий электролитической диссоциации.
40. Степень электролитической диссоциации.
41. Сильные и слабые электролиты. Примеры.
42. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации.
42. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов.
43. Константа электролитической диссоциации.
44. Сильные электролиты и их состояние в растворах. Кажущаяся степень диссоциации.
45. Активность ионов и коэффициент активности.
46. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды.
47. Водородный показатель pH.
48. Понятие об индикаторах.
49. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.
50. Степень гидролиза и факторы, влияющие на нее.
51. Окислительно-восстановительные реакции.
52. Степень окисления (примеры).
53. Теория окислительно-восстановительных процессов.
54. Методы составления окислительно-восстановительных реакций.
55. Факторы, влияющие на течение окислительно-восстановительных процессов.
56. Важнейшие окислители и восстановители.
57. Окислительно-восстановительные эквиваленты и их расчеты.
58. Направление окислительно-восстановительных процессов.
59. Основные классы неорганических соединений.
60. Закон эквивалентов.

#### Задачи к зачету

1. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
2. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. Уравняйте методом электронно-ионного баланса и укажите, какие свойства проявляет  $\text{MnO}_2$  в этой реакции:  $\text{MnO}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. Уравняйте методом электронно-ионного баланса и укажите, какие свойства проявляет  $\text{MnO}_2$  в этой реакции:  $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
5. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{KOH} + \text{K}_2\text{SO}_4$
6. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{SO}_2 + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaI}$
7. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
8. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
9. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц})} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
10. Уравняйте приведенные ниже уравнения методом электронно-ионного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
11. Укажите, какие из приведенных ниже солей будут подвергаться гидролизу, напишите соответствующие уравнения реакций, укажите pH среды:  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ .
12. Будут ли подвергаться гидролизу соли  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ? Ответ обоснуйте, написав соответствующие уравнения в молекулярной и ионной форме, и укажите pH среды.
13. Какие из перечисленных ниже солей, подвергаясь гидролизу, образуют основные соли: а)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ , б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , в)  $\text{FeCl}_3$ ? Напишите уравнения гидролиза.

14. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $K_2CO_3$ ,  $LiCl$ ,  $Ni(NO_3)_2$ ,  $NH_4Cl$ ? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза, укажите pH среды.
15. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $Li_2S$ ,  $BaCl_2$ ,  $Fe(NO_3)_2$ ? Составьте молекулярные и ионные уравнения их гидролиза.
16. При сливании растворов хлорида железа (III) и карбоната натрия выделяется газ и выпадает осадок. Что это за вещества? Напишите соответствующие уравнения реакций гидролиза.
17. Какие из перечисленных солей:  $K_2S$ ,  $NaNO_3$ ,  $NH_4Cl$  – подвергаются гидролизу? Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме и укажите pH среды.
18. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме соли  $SnCl_2$ .
19. Будут ли подвергаться гидролизу соли:  $K_2HPO_4$ ,  $Cr(NO_3)_3$ ,  $KNO_3$ . Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионной форме.
20. Какие из солей подвергаются гидролизу:  $NaNO_2$ ,  $MnCl_2$ ,  $KNO_3$ ? Для каждой из гидролизующихся солей напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза.
21. Известно, что при  $42^\circ C$  давление насыщенного пара воды равно 8199,325 Па. Как изменится давление, если при этой температуре в 540 мл воды растворить 36 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ ?
22. Давление пара над раствором 10,5 г неэлектролита в 200 г ацетона равно 21854,40 Па. Давление пара чистого ацетона  $(CH_3)_2CO$  при этой температуре равно 23939,35 Па. Определите молекулярную массу неэлектролита.
23. При какой температуре замерзает водный раствор этилового спирта, если массовая доля  $C_2H_5OH$  в нем равна 25 %? ( $K_{зам} = 1,86$ )
24. При какой температуре кипит водный раствор глюкозы, если массовая доля  $C_6H_{12}O_6$  в нем равна 10 %? ( $K_{кип} = 0,52$ )
25. При растворении 1,6 г неэлектролита в 250 мл воды был получен раствор, который замерзает при температуре  $-0,2^\circ C$ . Определите молекулярную массу растворенного вещества.
26. Раствор 9,2 г йода в 100 г метанола закипает при  $65,0^\circ C$ , а чистый метанол кипит при  $64,7^\circ C$ . Из скольких атомов состоит молекула йода в растворе метанола? Эбуллиоскопическая постоянная метанола равна 0,84.
27. Определите осмотическое давление при  $20^\circ C$  раствора сахара с массовой долей  $C_{12}H_{22}O_{11}$  4 % и плотностью 1,014 г/мл.
28. Определите температуру, при которой осмотическое давление раствора, содержащего 45 г глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  в одном литре воды, равно 607950 Па.
29. Давление пара воды при  $80^\circ C$  равно 47375 Па, а давление пара раствора неэлектролита при этой же температуре – 33310 Па. Какое количество воды приходится на один моль растворенного вещества в этом растворе?
30. Раствор, содержащий 0,81 г серы в 100 г бензола (эбуллиоскопическая постоянная 2,57) кипит при температуре на  $0,081^\circ C$  выше, чем чистый бензол. Из скольких атомов состоит молекула серы?

## **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний. Студенты, не набравшие необходимую сумму баллов, или не закрывшие задолженности до начала зачетной сессии, не получают оценку-автомат и сдают зачет. Для допуска к зачету необходимо закрыть все задолженности.

**Критерии оценивания тестов:** оценка «отлично» ставится за 4,5-5 набранных баллов; оценка «хорошо» - за 3,5-4 балла; оценка «удовлетворительно» - за 2,5-3 балла; оценка «неудовлетворительно» ставится, если набрано 0-2 балла.

**Критерии оценивания лабораторных работ:**



Оценка «5» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, графики, вычисления и сделал выводы.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено 2-3 недочета или более одной грубой ошибки и одного недочета. Эксперимент проведен не полностью или в описании наблюдений из опыта были допущены неточности, выводы сделаны неполные.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена правильно не менее чем наполовину, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты. В отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в вычислениях, таблицах) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения. Допускает грубую ошибку, которая исправляется по требованию преподавателя.

Оценка «2» ставится, если объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. В отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3». Допускает две и более грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, которые не может исправить даже по требованию преподавателя.

#### Система рейтингового учёта знаний и навыков студентов

Таблица 7

Оцениваемый параметр		Интервал оценки	Повторность	Рейтинговая оценка (баллы)	
Посещение	Лекции	0-2	8	0-16	0-51
	Лабораторные работы	0-5	7	0-35	
Текущая оценка знаний и навыков	Тестирование	3-5	7	21-35	40-110
	Лабораторные работы	3-5	7	21-35	
Итоговая сумма баллов					40-161
Дифференциация итоговой оценки (автомат)		незачет – 40-96 зачет – 97-161			

Студенты, не набравшие необходимую сумму баллов, или не закрывший задолженности до начала зачетной сессии, не получают оценку-автомат и сдают зачет. Для допуска к зачету необходимо закрыть все задолженности.

#### Критерии оценивания результатов обучения

Если студент не сдал в срок все формы текущего контроля, то тогда он сдает зачет и к нему применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов

Критерии оценки:

Оценка	Критерии оценивания
Пороговый уровень и выше «зачет»	оценку «зачет» заслуживает студент, частично с пробелами или практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный и выше</b>
Минимальный уровень «незачет» (неудовлетворительно)	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

#### 7.1 Основная литература

1. Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210977>
2. Саргаев, П. М. Неорганическая химия : учебное пособие / П. М. Саргаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1455-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213263>
3. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211559>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45529-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271322>
2. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-7414-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160121>
3. Гельфман, М. И. Коллоидная химия : учебник для вузов / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 336 с. — ISBN 978-5-507-50362-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/422246>

## 7.3 Нормативные правовые акты

отсутствуют

## 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

отсутствуют

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

Scifinder - поиск методик синтеза, литературный и патентный поиск по химии

БАЗА ДАННЫХ "ХИМИЯ" Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) - Доступны следующие базы данных, содержащие информацию в области химии: Химия, Физико-химическая биология, Коррозия и защита от коррозии, Металлургия, Охрана окружающей среды, Обзоры.

elibrary.ru – электронная библиотека, содержит статьи из более 30 000 журналов

Rambler, Yandex, Google – поисковые системы.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Отсутствуют

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

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
корпус 23, аудитория 12	1. Столы лабораторные – 3 шт. 2. Табуретки - 20 шт. 3. Стол преподавательский – 1 шт. 4. Вытяжной шкаф – 1 шт. 5. Табуретки - 10 шт.- (210136600002899) 6. Доска учебная - 1 шт. - (410136000001829)

	7. Баня комбинированная - 2 шт.- (210134000000411, 210134000000412) 8. pH метр - 1 шт. - (210134000002545) 9. Весы прецизионные - 1 шт.- (410134000001398) 10. Дистиллятор ДЗ-25 – 1 шт. - (410134000000191) 11. Центрифуга лабораторная - 1 шт. - (410134000000819) 12. Весы порционные SK-1000 - 1 шт.- (210134000000413) 13. Блок питания - 1 шт. -(210134000001659)
корпус 22, аудитория 201	1. Столы лабораторные – 3 шт. 2. Табуретки - 20 шт. 3. Стол преподавательский – 1 шт. 4. Вытяжной шкаф - 1 шт. 5 Табуретки - 10 шт.- (210136600002899) 6. Доска аудиторная - 1 шт. -(410136000004314) 7. Эл. печь сопротивления - 1 шт.- (410134000000193) 8. Баня комбинированная - 2 шт.- (210134000000409, 210134000000410) 9. Центрифуга лабораторно-клиническая - 1 шт.- (410134000000192) 10. Фотометр КФКЗ - 1 шт. - (410134000000186) 11. pH метр милливольтметр - 2 шт. - (410134000000189, 410134000000190) 12. Шкаф для бумаг - 1 шт. - (210136000001006)

Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова, включающие 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты самоподготовки в общежитиях № 4,5.

#### **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины студенту необходимо посещать лекции, лабораторно-практические занятия, выполнить лабораторные работы и защитить их, сдать коллоквиумы по соответствующим разделам. При самостоятельной работе и подготовке к выполнению лабораторных работ в рабочих тетрадях необходимо в разделе теоретическая часть кратко записать основные понятия, законы, формулы данного раздела, размерности всех величин в системе СИ. При выполнении лабораторной работы тщательно вести записи результатов. Особое внимание обратить на применение определяемых величин для изучения и описания объектов окружающей среды. Внимательно изучить теоретическую и практическую часть к Лабораторному практикуму по химии. При проведении лабораторных работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, указания преподавателей и лаборантов кафедры

Подготовка к практическому занятию включает в себя полное и детальное ознакомление с теоретическим материалом по изучаемой теме, а также тщательное изучение методики проведения лабораторной работы. Качество выполнения каждой лабораторной работы оценивает и фиксирует преподаватель. Виды и формы отработки пропущенных занятий. Студент, пропустивший занятия, обязан выполнить лабораторные работы, пройти тестирование по пропущенным темам.

#### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

С целью повышения эффективности химического образования и уровня подготовки учащихся необходимо:

1) учитывать в преподавании дисциплины приоритеты современного образования, направленные на достижение высокого качества знаний и умений: ориентацию обучения на

самореализацию, саморазвитие личности, формирование ключевых предметных компетенций, привитие навыков, являющихся основой парадигмы стандарта второго поколения – «научить учиться», а не «передать сумму знаний»;

2) использовать в преподавании активные методы обучения, современные образовательные технологии; основы методов познания, основы анализа и синтеза, сопоставления и противопоставления, умения формировать гипотезы, а также использовать различные источники для получения химической информации;

3) при организации учебного процесса предусмотреть повторение, обобщение и углубление материала, наиболее значимого для конкретизации теоретических положений, изучаемых на заключительном этапе химического образования (строение атома; периодический закон и периодическая система химических элементов; теория строения химических веществ; вещества, их классификация, свойства, значение и применение; химические реакции, классификация их по различным признакам и закономерности их протекания; химия и экология).

Проведение практических занятий в интерактивной форме, анализ конкретных ситуаций и принятие решений. Организационные игры с целью выработки инновационного решения проблемы (задачи) в рамках одного из разделов дисциплины. Полученное решение должно быть оптимальным и реализуемым. Необходимо использовать методы групповой работы для получения нестандартных, оперативных, новых решений. На основе выработанного решения составляются проект и программа его внедрения.

Использование системно-деятельностного подхода. Системно-деятельностный подход обеспечивает: формирование готовности к саморазвитию и самообразованию; активную учебно-познавательную деятельность учащихся; построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных психологических и физиологических особенностей учащихся; продуктивное обучение.

**Программу разработал:**

Коноплев В.Е., к.х.н., доцент

---

(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.О.11 «Химия»**  
**ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленности**  
**Гидротехническое строительство**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Мельниковым Олегом Михайловичем, доцентом кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Химия» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Гидротехническое строительство (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедре материаловедения и технологии машиностроения (разработчик – Коноплев Виталий Евгеньевич, доцент кафедры материаловедения и технологии машиностроения, кандидат химических наук)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Химия» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 Строительство

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины «Химия» в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной закреплено 0 общекультурных компетенций, 2 общепрофессиональных компетенций. Дисциплина «Химия» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительная компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Химия».

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Химия» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Химия» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **08.03.01** Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области химии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Химия» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **08.03.01** Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, и ролевых играх, участие в коллоквиумах, работа над домашним заданием в форме расчетно-графической работы (в профессиональной области) и аудиторных заданиях – лабораторные и контрольные работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **08.03.01** Строительство.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **08.03.01** Строительство.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Химия» соответствует специфике дисциплины и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Химия».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Химия» ОПОП ВО по направлению **08.03.01** Строительство, направленность Гидротехническое строительство (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная доцентом кафедры материаловедения и ТМ, кандидатом химических наук, доцентом Коноплевым В.Е., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мельников О.М., доцент кафедры сопротивления материалов и деталей машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.