

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет

Кафедра биологии и химии



УТВЕРЖДАЮ

Декан

А.У. Эдиев

Протокол №9/2 от «26» июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Химия**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

**05.04.06 Экология и природопользование**

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

**Природопользование**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная/заочная**

Год начала подготовки

2019

Карачаевск, 2023

Составитель: к.х.н., доц. Салпагарова З.И.

Рецензент: к.х.н., доц. Оразова Н.А.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и на основании учебного плана.

Рабочая программа обновлена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2023-2024 уч.год.

Протокол №9 от 20.06.2023г.

Заведующий кафедрой  к.б.н., доц. Узденов У.Б.

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>1. Наименование дисциплины (модуля)</u> .....	4
<u>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</u> .....	4
<u>3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы</u> .....	5
<u>4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся</u> .....	6
<u>5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий</u> .....	6
<u>6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</u> .....	133
<u>7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)</u> .....	144
<u>7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</u> .....	144
<u>7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</u> .....	166
<u>7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</u> .....	188
<u>7.3.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям</u> .....	188
<u>7.3.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен)</u> .....	199
<u>7.3.3. Тестовые задания по дисциплине «Химия»</u> .....	219
<u>7.3.4. Примерная тематика курсовых работ</u> .....	255
<u>7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</u> .....	26
<u>8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</u> .....	287
<u>8.1. Основная литература</u> : .....	287
<u>8.2. Дополнительная литература</u> : .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 8
<u>9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</u> .....	299
<u>9.1. Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям</u> .....	3030
<u>9.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям</u> .....	3131
<u>10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)</u> .....	3131
<u>10.1. Общесистемные требования</u> .....	311
<u>10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины</u> .....	322
<u>10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения</u> .....	322
<u>10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы</u> .....	333
<u>11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u> .....	333
<u>12. Лист регистрации изменений</u> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b> 5

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

Химия

**Целью** изучения дисциплины является:

теоретическое освоение обучающимися основных разделов химии, необходимых для понимания роли химии в окружающей среде и экологии, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов химического анализа, применяемых в решении экологических проблем, профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основами химии, с учётом новейших её достижений;
- изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины;
- овладение основными методами, химических исследований, сформировать умения решать задачи;
- сформировать умение и навыки экспериментальной работы, самостоятельной работы с научно-технической литературой, выработать умения самостоятельно расширять свои знания по химии и находить ответы на вопросы

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),

**соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ОПК-2</b>	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Фундаментальные разделы химии, необходимые для освоения химических основ в экологии и природопользования.</li><li>• Основные понятия и законы химии, уметь применять их при решении экологических проблем.</li><li>• Методы санитарно-химического анализа для мониторинга природных сред.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Анализировать химические пробы современными методами анализа.</li><li>• Оценивать химические пробы современными физико-химическими методами.</li><li>• Сравнить, анализировать и классифицировать факты, оценивать их достоверность.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Методами химического анализа.</li><li>• Методами отбора и анализа химических проб.<ul style="list-style-type: none"><li>• Навыками идентификации и описания химических проб.</li></ul></li></ul>

	разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
<b>ПК-18</b>	владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Фундаментальные разделы современного естествознания, окружающей среды иметь научные представления о законах химии.</li> <li>• Основные формы и законы в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, правильного научного мышления, способы, правила рассуждений и логического вывода.</li> <li>• Методы химических исследований для последующего их применения, для решения научно-исследовательских задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наблюдать, сравнивать, анализировать и классифицировать факты, оценивать их достоверность.</li> <li>• Применять методы химических исследований, решать задачи предметной области, выбирать метод и способы решения конкретной типовой задачи, аргументировать свой выбор.</li> <li>• Строить простейшие модели реальных процессов и ситуации, применять различные методы для решения задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Химическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов химического анализа.</li> <li>• Основными способами представления химической информации.</li> <li>• Химическим языком предметной области: корректно представлять знания в данной дисциплине; письменного и устного изложения результатов химических исследований.</li> </ul>

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блоку 1 и реализуется в рамках базовой части Б1.

**МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Индекс	Б1.Б.09
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<i>для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую(школьную) подготовку по географии, физике, биологии и химии в объеме программы средней школы.</i>	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
<i>Курс «Химия» является базовым для успешного изучения геологии, почвоведения, геоэкологии и т.д.</i>	

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 ЗЕТ

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	108	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	54	9
в том числе:		
лекции	18	3
семинары, практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	36	6
<b>Внеаудиторная работа:</b>		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	54	95
<b>Контроль самостоятельной работы</b>		4
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	зачет	зачет

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Для очной формы

п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудо- емкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			
				всего	Аудиторные уч. занятия		
			Лек		Пр.	Лаб	
		<b>Предмет, задачи химии.</b>	<b>12</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>6</b>
1	1/1	Основные этапы. развития химической науки. Ее место в системе естественных наук. Основные законы и понятия химии. Классификация и номенклатура неорганических соединений /лз/	2	2			
2	1/1	Тема: Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности. Очистка воды /лаб/	2			2	
3	1/1	Тема: Классификация химических реакций/лаб/	2			2	
4	1/1	Тема: Основные этапы развития химической науки и её место в системе естественных наук /ср/	6				6
		<b>Раздел 2. Строение атома и химическая связь.</b>	<b>24</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>12</b>
5	1/1	Тема: Строение атомов и периодический закон. Периодический закон Д.И.Менделеева и его значение. Протонно-нейтронная модель строения ядер атомов. Изотопы и изобары. Понятия о квантах. Строение атома по Бору. Квантовые числа. Принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда /лз/	2	2			
6	1/1	Тема: Характеристика химического элемента по положению в ПСХЭ. Характеристика состояния электронов в атоме и	2			2	

		распределение их по орбиталям /лаб/					
7	1/1	Тема: Строение атома и квантовые числа/лаб/	2			2	
8	1/1	Тема: Естественная и искусственная радиоактивность. Влияние радиоактивного излучения на живые организмы /ср/	6				6
9	1/1	Тема: Общие представления о химической связи. Ковалентная связь. МВС и ММО. Ионная связь. Полярность связи. Водородная и металлическая связи. Межмолекулярные взаимодействия /лз/	2	2			
10	1/1	Тема: Типы химических связей /лаб/	2			2	
11	1/1	Тема: Водородная и металлическая связи/лаб/	2			2	
12	1/1	Тема: Значение водородной связи в биологических процессах /ср/	6				6
		<b>Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие</b>	<b>24</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>12</b>
13	1/1	Тема: <i>Скорость химических реакции.</i> Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие /лз/	2	2			
14	1/1	Тема: <i>Скорость химических реакции/лаб/</i>	2			2	
15	1/1	Тема: Химическое равновесие/лаб	2			2	
16	1/1	Тема: Ферменты. Роль ферментов в биологических процессах. Значение учения о скорости реакции и химическом равновесии для управления химическими процессами /ср/	6				6
17	1/1	Тема: Вода. Состав и строение молекулы воды. Физические и химические свойства. Тяжелая вода и ее свойства. Вода в природе.	2	2			



		Жесткость воды и способы ее устранения /лз/					
18	1/1	Тема: Жесткость воды и способы ее устранения /лаб/	2			2	
19	1/1	Тема: Физико-химические свойства воды/лаб/	2			2	
20	1/1	Тема: Значение концентрации водородных ионов в химических и биологических процессах и процессах выветривания минералов и горных пород //ср/	6				6
		<b>Раздел 4. Общие свойства растворов.</b>	<b>24</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>12</b>
21	1/1	Тема: Свойства растворов. Гидратная теория растворов Д. И. Менделеева. Растворимость газов, жидкостей и твердых тел. Способы выражения концентрации растворов /лз/	2	2			
22	1/1	Тема: Растворы. Растворимость /лаб/	2			2	
23	1/1	Тема: Приготовление растворов. Определение концентрации растворов/лаб/	2			2	
24	1/1	Тема: Роль гидролиза в биологических и химических процессах /ср/	6				6
25	1/1	Тема: Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация воды и водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные системы./лз/	2	2			
26	1/1	Тема: Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей /лаб/	2			2	
27	1/1	Тема: Буферные растворы/лаб/	2			2	
28	1/1	Тема: Основные типы, номенклатура и диссоциация комплексных соединений. Основные положения координационной теории. Комплексные соединения в природе и технике /ср/	6				6

		<b>Раздел 5. Окислительно-восстановительные процессы.</b>	<b>24</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>12</b>
29	1/1	Тема: Окислительно-восстановительные свойства веществ. Стандартные потенциалы. Гальванические элементы. Электролиз. Аккумуляторы /лз/	2	2			
30	1/1	Тема: Гальванические элементы. Электролиз /лаб/	2			2	
31	1/1	Тема: Окислители и восстановители в природных водах/лаб/	2			2	
32	1/1	Тема: Способы получения водорода. Применение водорода. Водород топливо будущего /ср/	6				6
33	1/1	Тема: Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита от коррозии /лз/	2	2			
34	1/1	Тема: Коррозия металлов/лаб/	2			2	
35	1/1	Тема: Комплексные соединения/лаб/	2			2	
36	1/1	Тема: Природные соединения галогенов. Применение галогенов и их соединений /ср/	6				6
<b>Итого</b>			<b>108</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>

### Для заочной формы

п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудо- емкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)					
				всего	Аудиторные уч. занятия			Са м. раб ота	ко нт ро ль
					Лек	Пр.	Лаб		

								ль
		<b>Предмет, задачи химии.</b>	<b>12</b>				<b>12</b>	
1	1/1	Основные этапы. развития химической науки. Ее место в системе естественных наук. Основные законы и понятия химии. Классификация и номенклатура неорганических соединений /лз/	4				4	
2	1/1	Тема: Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности. Очистка воды /лаб/	4				4	
3	1/1	Тема: Классификация химических реакций/лаб/	4				4	
		<b>Раздел 2. Строение атома и химическая связь.</b>	<b>23</b>	<b>1</b>			<b>22</b>	
4	1/1	Тема: Строение атомов и периодический закон. Периодический закон Д.И.Менделеева и его значение. Протонно-нейтронная модель строения ядер атомов. Изотопы и изобары. Понятия о квантах. Строение атома по Бору. Квантовые числа. Принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда /лз/	1	1				
5	1/1	Тема: Характеристика химического элемента по положению в ПСХЭ. Характеристика состояния электронов в атоме и распределение их по орбиталям /лаб/	4				4	
6	1/1	Тема: Строение атома и квантовые числа/лаб/	4				4	
7	1/1	Тема: Общие представления о химической связи. Ковалентная связь. МВС и ММО. Ионная связь. Полярность связи. Водородная и металлическая связи. Межмолекулярные	6				6	

		взаимодействия /лз/					
8	1/1	Тема: Типы химических связей /лаб/	4			4	
9	1/1	Тема: Водородная и металлическая связи/лаб/	4			4	
		<b>Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие</b>	<b>26</b>			<b>2</b>	<b>24</b>
10	1/1	Тема: <i>Скорость химических реакции.</i> Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие /лз/	6			6	
11	1/1	Тема: <i>Скорость химических реакции/лаб/</i>	2			2	
12	1/1	Тема: Химическое равновесие/лаб/	4			4	
13	1/1	Тема: Вода. Состав и строение молекулы воды. Физические и химические свойства. Тяжелая вода и ее свойства. Вода в природе. Жесткость воды и способы ее устранения /лз/	6			6	
14	1/1	Тема: Жесткость воды и способы ее устранения /лаб/	4			4	
15	1/1	Тема: Физико-химические свойства воды/лаб/	4			4	
		<b>Раздел 4. Общие свойства растворов.</b>	<b>21</b>			<b>4</b>	<b>17</b>
16	1/1	Тема: Свойства растворов. Гидратная теория растворов Д. И. Менделеева. Растворимость газов, жидкостей и твердых тел. Способы выражения концентрации растворов /лз/	4			4	
17	1/1	Тема: Растворы. Растворимость /лаб/	2			2	
18	1/1	Тема: Приготовление растворов. Определение концентрации растворов/лаб/	4			4	
19	1/1	Тема: Растворы электролитов. <i>Электролитическая диссоциация воды и водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные системы./лз/</i>	5			5	

20	1/1	Тема: Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей /лаб/	2			2		
21	1/1	Тема: Буферные растворы/лаб/	4				4	
		<b>Раздел 5. Окислительно-восстановительные процессы.</b>	<b>22</b>	<b>2</b>			<b>20</b>	
22	1/1	Тема:Окислительно-восстановительные свойства веществ. Стандартные потенциалы. Гальванические элементы. Электролиз. Аккумуляторы /лз/	2	2				
23	1/1	Тема: Гальванические элементы. Электролиз /лаб/	4				4	
24	1/1	Тема: Окислители и восстановители в природных водах/лаб/	4				4	
25	1/1	Тема: Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита от коррозии /лз/	4				4	
26	1/1	Тема: Коррозия металлов/лаб/	4				4	
27	1/1	Тема: Комплексные соединения/лаб/	4				4	
<b>Итого</b>			<b>108</b>	<b>3</b>		<b>6</b>	<b>95</b>	<b>4</b>

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Помимо рекомендованной основной и дополнительной литературы, в процессе самостоятельной работы студенты могут пользоваться следующими методическими материалами:

1. Методические рекомендации для выполнения практических занятий по дисциплине «Химия» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине «Химия» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Методические материалы в виде электронных ресурсов находятся в открытом доступе в ауд. 405.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

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

Перечень (код) контролируемой компетенций	Контролируемые разделы (темы)	Этапы формирования компетенций
ОПК-2 ПК-18	Основные этапы. развития химической науки. Ее место в системе естественных наук. Основные законы и понятия химии. Классификация и номенклатура неорганических соединений /лз/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности. Очистка воды /лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Классификация химических реакций/лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Строение атомов и периодический закон. Периодический закон Д.И.Менделеева и его значение. Протонно-нейтронная модель строения ядер атомов. Изотопы и изобары. Понятия о квантах. Строение атома по Бору. Квантовые числа. Принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда /лз/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Характеристика химического элемента по положению в ПСХЭ. Характеристика состояния электронов в атоме и распределение их по орбиталям /лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Строение атома и квантовые числа/лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Общие представления о химической связи. Ковалентная связь. МВС и ММО. Ионная связь. Полярность связи. Водородная и металлическая связи. Межмолекулярные взаимодействия /лз/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Типы химических связей /лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Водородная и металлическая связи/лаб/	1 этап
ОПК-2	Скорость химических реакции.	1 этап

ПК-18	Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие /лз/	
ОПК-2 ПК-18	<i>Скорость химических реакции/лаб/</i>	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Химическое равновесие/лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Вода. Состав и строение молекулы воды. Физические и химические свойства. Тяжелая вода и ее свойства. Вода в природе. Жесткость воды и способы ее устранения /лз/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Жесткость воды и способы ее устранения /лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Физико-химические свойства воды/лаб/	1 этап
ОПК-2 ПК-18	Свойства растворов. Гидратная теория растворов Д. И. Менделеева. Растворимость газов, жидкостей и твердых тел. Способы выражения концентрации растворов /лз/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Растворы. Растворимость /лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Приготовление растворов. Определение концентрации растворов/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Растворы электролитов. <i>Электролитическая диссоциация воды и водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные системы./лз/</i>	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Реакции в растворах электролитов. Гидролиз солей /лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Буферные растворы/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Стандартные потенциалы. Гальванические элементы. Электролиз. Аккумуляторы /лз/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Гальванические элементы. Электролиз /лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Окислители и восстановители в природных водах/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии.	2 этап

	Защита от коррозии /лз/	
ОПК-2 ПК-18	Коррозия металлов/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Комплексные соединения/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Гальванические элементы. Электролиз /лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Окислители и восстановители в природных водах/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита от коррозии /лз/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Коррозия металлов/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Комплексные соединения/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Гальванические элементы. Электролиз /лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Окислители и восстановители в природных водах/лаб/	2 этап
ОПК-2 ПК-18	Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита от коррозии /лз/	2 этап

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1 этап - начальный		
Показатели	Критерии	Шкала оценивания
<p>1. Способность обучаемого продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий.</p> <p>2. Способность в применении умения в процессе освоения учебной дисциплины, и решения практических задач.</p> <p>3. Способность проявить навык повторения решения поставленной задачи по</p>	<p>1.Способность обучаемого продемонстрировать наличие <b>знаний</b> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.</p> <p>2. Применение <b>умения</b> к использованию методов освоения учебной дисциплины и способность проявить <b>навык</b> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу.</p> <p>2. Обучаемый демонстрирует</p>	<p><b>2 балла</b> <i>ставится в случае:</i> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.</p> <p><b>3 балла</b> <i>студент должен:</i> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</p>



<p>стандартному образцу</p>	<p>самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем.</p>	<p><b>4 балла</b>  <b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу</p> <p><b>5 баллов</b>  <b>студент должен:</b> продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу</p>
<p><b>2 этап - заключительный</b></p>		
<p>1. Способность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении учебных заданий.  2. Самостоятельность в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и к решению практических задач.  3. Самостоятельность в проявлении навыка в процессе решения поставленной</p>	<p>1. Обучающий демонстрирует самостоятельное применение <b>знаний, умений и навыков</b> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции.  2. Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе</p>	<p><b>2 балла</b>  <b>ставится в случае:</b> незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.</p> <p><b>3 балла</b>  <b>студент должен:</b> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</p> <p><b>4 балла</b>  <b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных</p>

задачи без стандартного образца	освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу <b>5 баллов</b> студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
---------------------------------	--	---

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**7.3.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

1. Химический эквивалент. Закон эквивалентов.
2. Вывод химических формул.
3. Разнообразное состояние вещества.
4. Строение вещества.
5. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
6. Химическая связь и строение молекул.
7. Скорость химических реакций.
8. Гидролиз солей.
9. Комплексные соединения.
10. Окислительно - восстановительные реакции.
11. Электролиз.
12. Коррозия металлов.

### 13. Жесткость воды и способы ее устранения.

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;

- доклад длинный, не вполне четкий;

- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- не достаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;

- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

#### 7.3.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Основные этапы химической науки.
2. Общенаучное и философское значение периодического закона Д.И. Менделеева.
3. Роль фундаментальной химической науки в решении проблем химии окружающей среды.
4. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент.
5. Современные представления о строении атома.
6. Стехиометрические законы.
7. Закон сохранения материи и энергии (М.В. Ломоносов).
8. Расположение металлов и неметаллов в периодической системе. Периоды и группы.
9. Характеристика взаимодействующих атомов: орбитальный и эффективный радиусы, потенциал ионизации, сродство к электрону, их зависимость от положения элемента в периодической системе.
10. Порядок заполнения орбиталей электронами.
11. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел.
12. s, p, d - орбитали, их конфигурации и энергетические характеристики
13. Естественная и искусственная радиация, её источники. Действие радиоактивного излучения на живые организмы
14. Радиоактивность. Ядерная модель атома. Строение ядра атома.
15. Основные характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентные углы.

16. Метод валентных связей. Физическая идея метода. Два механизма образования ковалентной связи.
17. Теория гибридизации Л. Полинга. Типы гибридизации и геометрия молекул.
18. Гибридизация атомных орбиталей,  $\sigma$  и  $\pi$ -связи.
19. Метод молекулярных орбиталей. Физическая идея метода: делокализация электронной плотности между всеми ядрами.
20. Донорно-акцепторная связь.
21. Ионная связь. Свойства ионной связи.
22. Металлическая связь. Свойства соединений с металлической связью.
23. Водородная связь. Роль внутримолекулярной связи в биологических процессах.
24. Типы химических реакций.
25. Скорость химической реакции.
26. Закон действующих масс, константа скорости химической реакции
27. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
28. Зависимость скорости от температуры, энергия активации.
27. Гомогенный и гетерогенный катализ.
28. Химическое равновесие. Правило Ле - Шателье.
29. Тепловые эффекты химической реакции. Теплоты образования химических соединений.
30. Закон Гесса. Энтальпия. Энтропия.
31. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля и Генри.
32. Эбуллиоскопия и криоскопия.
33. Растворы электролитов.
34. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и константа диссоциации
35. Дисперсные системы, их классификация.
36. Механизм процесса растворения. Работы Д.И. Менделеева по теории растворов.
37. Основные положения теории электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации.
38. Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации.
39. Протолитическая и электронная теория кислот и оснований.
40. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы.
41. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза.
42. Совместный гидролиз. Степень и константа гидролиза.
43. Роль гидролиза в процессах выветривания минералов и горных пород.
44. Комплексные соединения. Номенклатура и изомерия комплексных соединений.
45. Важнейшие комплексообразователи и лиганды.
46. Коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем.
47. Строение мицеллы. Аэрозоли, дымы, туманы.
48. Жесткость воды. Виды жесткости.
49. Способы устранения жесткости. Подготовка питьевой воды.
50. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.
51. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.
52. Значение реакций окисления-восстановления в живой и неживой природе.
53. Гальванический элемент. Электродные потенциалы
54. Понятие о гальванических элементах. Электрохимический ряд напряжения металлов
55. Электролиз, как окислительно-восстановительный процесс.
56. Электролиз расплавов и водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение.

57. Аналитическая химия элементов.
58. Основные методы и приёмы выделения и определения элементов
59. Основы химической идентификации веществ. Методы идентификации.
60. Общая характеристика методов анализа.
61. Реакционная способность веществ и их идентификация.
62. Качественный анализ. Качественные реакции на ионы.
63. Потенциометрия. Кулонометрия. Вольтамперометрия.
64. Атомно-эмиссионные и атомно-абсорбционные методы анализа.
65. Периодическая система элементов (периоды и группы).
66. Порядковый номер элемента как его важнейшая характеристика.
67. Расположение металлов и неметаллов в периодической системе.
68. Расположение химических элементов в земной коре.
69. Современные представления о строении атома.
70. Квантовые числа.
71. Порядок заполнения орбиталей электронами.
72. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.
73. Естественная и искусственная радиация. Ее источники.
74. Действие радиоактивного излучения на живые организмы.
75. Общий обзор металлов.
76. Характеристика щелочных металлов на основе строения атома и положения в таблице Д. И. Менделеева.
77. Характеристика щелочноземельных металлов на основе строения атома и положения в таблице Д. И. Менделеева.
78. Алюминий. Строение и свойства.
79. Дать общую характеристику 1-ой группе побочной подгруппе.
80. Дать общую характеристику II- ой группе побочной подгруппе.
81. Дать общую характеристику VI- ой группе побочной подгруппе.
82. Дать общую характеристику VII- ой группе побочной подгруппе.
83. Общая характеристика неметаллов.
84. Водород. Строение и свойства.
85. Дать общую характеристику VII-ой группе главной подгруппе.
86. Кислород. Строение и свойства.
87. Общая характеристика VI-й группы главной подгруппы.
88. Азот. Строение и свойства.
89. Фосфор. Строение и свойства.
90. Углерод. Строение и свойства.
91. Кремний. Строение и свойства.
92. Сера. Строение и свойства.
- 93.

### **7.3.3. Тестовые задания по дисциплине «Химия»**

#### ***Контролируемая компетенция ОПК-2***

*Вопрос 1. Закон, который гласит, что количество газа, растворенного в жидкости, пропорционально его парциальному давлению?*

1. закон Генри+;
2. закон Рауля;

3. закон Дальтона.

*Вопрос 2. Что такое маскирование?*

1. осаждение мешающих веществ с последующим их выделением;
2. перевод определяемого вещества в более удобную для анализа форму;
3. Устранение влияния присутствующих в растворе веществ на определение какого-либо элемента +.

*Вопрос 3. Что следует учитывать при выборе метода анализа?*

1. точность, чувствительность;
2. предел обнаружения;
3. селективность;
4. производительность;
5. все перечисленное+.

*Вопрос 4. Ошибки любых измерений, в том числе и аналитических, могут быть:*

1. систематическими;
2. случайными;
3. грубыми;
4. все вышеперечисленное+;
5. техническими.

*Вопрос 5. При каком случае используют метод добавок?*

1. При больших концентрациях элементов;
2. при малых концентрациях элементов +;
3. при невозможности использования метода сравнения.

*Вопрос 6. В каких координатах строят калибровочный график?*

1. оптическая плотность-длина волны;
2. аналитический сигнал-концентрация+;
3. объем раствора-концентрация.

*Вопрос 7. Какой вид транспорта является основным источником загрязнения воздуха?*

1. водный;
2. воздушный;
3. железнодорожный;
4. автомобильный+.

*Вопрос 8. Гигиенический критерий оценки состояния окружающей среды это:*

1. фильтрация воздуха;
2. очистные сооружения;
3. предельно допустимые концентрации+.

*Вопрос 9. Основной загрязнитель воды:*

1. бытовой мусор;
2. промышленные отходы;
3. нефть и нефтепродукты+.

*Вопрос 10. Самый опасный класс отходов:*

1. 1 класс+;
2. 2 класс;
3. 3 класс;
4. 4 класс.

### **Контролируемая компетенция ПК-18**

*Вопрос 1. Раздел геохимии и физической географии, изучающий химический состав и миграцию химических элементов в географических ландшафтах это:*

1. химия ландшафта;
2. геофизика ландшафта;
3. геохимия ландшафта+.

*Вопрос 2. Центральной задачей исследования геофизики является:*

1. Изучение строения Земли и его особенностей+;
2. изучение строения живого вещества в биосфере;
3. изучение процессов, происходящих в Земной коре

*Вопрос 3. Самый мягкий минерал по шкале Мооса?*

1. топаз
2. корунд
3. алмаз
4. тальк +.

*Вопрос 4. Самый широко применяемый в практике метод определения минералов:*

1. оптический;
2. кристаллографический;
3. химический;
4. **полевой+**;
5. лабораторный.

*Вопрос 5. Установить положение уровня подземных вод позволяют следующие геофизические методы:*

- а) **Вертикальное электрическое зондирование и сейсморазведка+**;
- б) магнитная съемка и сейсморазведка;
- в) радиационная съемка и гравиметрия;
- г) сейсморазведка и магнитная разведка.

*Вопрос 6. Как определить гидростатическое давление в заданной точке водоносного горизонта:*

- а) измерить расстояние до подошвы водоносного горизонта;
- б) измерить расстояние до ближайшего водоупора;
- в) измерить расстояние до свободной поверхности воды+;**
- г) измерить мощность водонасыщенных пород.

*Вопрос 7. Загрязнение атмосферы оказывает влияние:*

- а) **на способность растений усваивать углекислый газ +;**
- б) на направление господствующих ветров;
- в) количество осадков.

*Вопрос 8. Выберите типы загрязнений окружающей среды по природе загрязнителя (несколько вариантов ответа):*

- а) глобальное;
- б) **химическое+**;
- в) **биологическое+**;
- г) естественное;



- д) антропогенное;
- е) физическое+.

*Вопрос 9. Какие формы нахождения химических элементов в земной коре выделял В.И.Вернадский?*

1. горные породы и минералы;
2. живое вещество, или биогенная форма нахождения;
3. магматические расплавы;
4. состояние рассеивания;
5. все перечисленное+.

#### **7.3.4. Примерная тематика курсовых работ**

1. Охрана окружающей среды при обращении с отходами
2. Естественная и искусственная радиоактивность. Влияние радиоактивного излучения на живые организмы.
3. Ферменты. Роль ферментов в биологических процессах.
4. Индикаторы. Значение концентрации водородных ионов в химических и биологических процессах и процессах выветривания минералов и горных пород.
5. Роль гидролиза в биологических и химических процессах.
6. Общая характеристика дисперсных систем и их классификация. Растворимость газов в природных водах.
7. Комплексные соединения в живых организмах. Прикладное значение комплексных соединений.
8. Понятие об устройстве и работе гальванического элемента. Значение окислительно-восстановительных процессов в живой и неживой природе.
9. Объекты окружающей среды: воздух, природные и сточные воды, почвы, донные отложения; цели и особенности их анализа.
10. Развитие химии как науки. Работы Р. Бойля, М.В. Ломоносова, А. Лавуазье.
11. Распространение элементов в земной коре, их массовая доля (в %).
12. Редкие и рассеянные элементы, их характеристика.
13. Влияние радиоактивного излучения на все живые организмы.
14. Роль гидролиза в биологических, химических процессах и в процессах выветривания минералов и горных пород.
15. Растворимость газов в природных водах.
16. Прикладное значение комплексных соединений.
17. Комплексные соединения в живых организмах.
18. Понятие об устройствах и работе гальванического элемента.
19. Значение окислительно-восстановительных процессов в живой и неживой природе.
20. Определение содержания ионов  $\text{Cu (II)}$  в сточных водах гальванического производства.

Требования к структуре, содержанию и оформлению курсовой работы приводятся в методических рекомендациях.

**Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении курсовой работы:**

- оценка «отлично»: продемонстрировано блестящее владение проблемой исследования, материал выстроен логично, последовательно, обучающийся аргументированно отстаивает свою точку зрения. Во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, четко определены цель и задачи работы (проекта). Использован достаточный перечень источников и литературы для методологической базы исследования. Обучающийся грамотно использует профессиональные термины, актуальные исходные данные. Проведен самостоятельный анализ (исследование) объекта. По результатам работы сделаны логичные выводы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем и содержание работы соответствует требованиям. На защите обучающийся исчерпывающе отвечает на все дополнительные вопросы;

- оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует повышенный уровень владения проблемой исследования, логично, последовательно и аргументированно отстаивает ее концептуальное содержание. Во введении содержатся небольшие неточности в формулировках цели, задач. В основной части допущены незначительные погрешности в расчетах (в исследовании). Выводы обоснованы, аргументированы. Оформление работы соответствует методическим рекомендациям. Объем работы соответствует требованиям. На защите обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся демонстрирует базовый уровень владения проблемой исследования. Во введении указаны цель и задачи исследования, но отсутствуют их четкие формулировки. Работа является компиляцией чужих исследований с попыткой формулировки собственных выводов в конце работы. Изложение материала логично и аргументировано. Наблюдается отступление от требований в оформлении и объеме работы. При ответе на вопросы обучающийся испытывает затруднения;

- оценка «неудовлетворительно»: обнаруживается несамостоятельность выполнения курсовой работы, некомпетентность в исследуемой проблеме. Нарушена логика изложения. Работа не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению и содержанию. На защите курсовой работы обучающийся не отвечает на вопросы.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Поскольку практически всякая учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

1-й этап - начальный: определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции. Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой компетенции на основе продемонстрированного обучающимся уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

2-й этап - заключительный: определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета.

Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучающегося при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

**Показатели оценивания компетенций и шкала оценки**

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
<p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции</p>	<p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»-</p>	<p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональные компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».-</p>	<p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций</p>

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / Э. А. Александрова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 396 с. - ISBN 978-5-8114-3473-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130569> (дата обращения: 15.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
2. Бугерко, Л. Н. Общая и неорганическая химия: учебное пособие / Л. Н. Бугерко, Т. Ю. Кожухова, С. М. Сирик; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2018. - 173 с. - ISBN 978-5-8353-2176-6. URL: <https://e.lanbook.com/book/120046> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
3. Кукушкина, И. И. Коллоидная химия: учебное пособие / И. И. Кукушкина, А. Ю. Митрофанов; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2010. - 215 с. - ISBN 978-5-8353-1084-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/30114> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
4. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / В. Ф. Кострюков, А. М. Самойлов, Е. В. Томина, М. К. Шаров. - Воронеж: ВГУ, 2017 - Часть 2: Лабораторный практикум по общей и неорганической химии - 2017. - 155 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154864> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
5. Неорганический синтез: лабораторный практикум: учебное пособие / составители Е. В. Афонькин, Н. П. Ускова; Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина. - Рязань: РГУ, 2015. - 112 с. - ISBN 978-5-88006-931-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/164527> (дата обращения: 15.05.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.
6. Родин, В. В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: АГРУС, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515033> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: учебное пособие / А. П. Гаршин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015940-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070937> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2-е изд. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 542 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087946> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс: учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; под редакцией А.Э. Щербины. - Москва : ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2013. - 808 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006956-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415732> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

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

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Курсовая работа: изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Использование методических рекомендаций по выполнению и оформлению курсовых работ
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Химия» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка рефератов и докладов к практическим занятиям;
- выполнение исследовательских проектов;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, исследовательских проектов и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится экзамен по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на экзамен, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к экзамену, а сам экзамен становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на экзамене вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения, пропущенного недостаточно для качественного усвоения;
- 2) все рассматриваемые на практических занятиях темы обязательно конспектировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания;
- 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

### ***9.1 Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекция - ведущая форма организации учебного процесса в вузе. Половину аудиторных занятий по курсу «Химия» составляют лекции, поэтому умение работать на них - насущная необходимость студента. Принято выделять три этапа этой работы. Первый - предварительная подготовка к восприятию, в которую входит просмотр записей предыдущей лекции, ознакомление с соответствующим разделом программы и предварительный просмотр учебника по теме предстоящей лекции, создание целевой установки на прослушивание.

Второй - прослушивание и запись, предполагающие внимательное слушание, анализ излагаемого, выделение главного, соотношение с ранее изученным материалом и личным опытом, краткую запись, уточнение непонятного или противоречиво изложенного материала путем вопросов лектору. Запись следует делать либо на отдельных пронумерованных листах, либо в тетради. Обязательно надо оставлять поля

для методических пометок, дополнений. Пункты планов, формулировки правил, понятий следует выделять из общего текста. Целесообразно пользоваться системой сокращений наиболее часто употребляемых терминов, а также использовать цветовую разметку записанного при помощи фломастеров.

Третий - доработка лекции: перечитывание и правка записей, параллельное изучение учебника, дополнение выписками из рекомендованной литературы.

### **9.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия являются необходимым структурным элементом курса дисциплины «Химия» и предназначены для укрепления, углубления полученных теоретических знаний и приобретения практических навыков по основным направлениям будущей профессиональной деятельности бакалавров направления "Экология и природопользование". В методических рекомендациях изложен теоретический материал, необходимый для выполнения заданий, и конкретные рекомендации по выполнению практических занятий. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал по теме практического занятия, ответить на теоретические вопросы преподавателя и выполнить задания. Выполнение практических занятий по дисциплине позволит сформировать у студентов способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций; способность определять нормативные уровни допустимых– негативных воздействий на человека и окружающую среду; способностью применять на практике навыки проведения и описания– исследований, в том числе экспериментальных.

## **10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **10.1. Общесистемные требования**

*Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»*

<http://kchgu.ru>- адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru>- электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

<b>Учебный год</b>	<b>Наименование документа с указанием реквизитов</b>	<b>Срок действия документа</b>
2022 / 2023 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2022 /2023 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.).Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г.Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru">kchgu/</a>	Бессрочный
2022 / 2023 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г.Бесплатно.	Бессрочно

	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно.  Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 12 мая 2023 г.	С 12.05.23 г. по 15.05.24 г.

### **10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул.Ленина,36. Учебный корпус, ауд.16)

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-методический материал, наглядные пособия..

2. Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик.

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, доска меловая, шкаф – 2 шт..

Лабораторное оборудование:

Химическая посуда, химические реактивы, мойка для лабораторной посуды – 3 шт., вытяжной шкаф для химической посуды – 2 шт., центрифуга

3 Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул.Ленина,36. Учебный корпус, ауд. 18)

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, шкафы.

Технические средства обучения:

Персональные компьютеры (3 шт.) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

### **10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения**

1. MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784, бессрочная)
2. MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446, бессрочная)



3. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная,
4. CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
5. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная
6. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
7. KasperskyEndpointSecurity (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г.

#### **10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

##### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevier <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

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

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window/edu.ru>.

#### **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины преподаватель руководствуется следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– **Принцип индивидуального подхода**, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

– **Принцип вариативной развивающей среды**, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.).

– **Принцип вариативной методической базы**, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, логопедии.

– **Принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ**, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий осуществляется учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях учитывается их склонность к перепадам настроения, эффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «SmartBoard», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфликты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи,

видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение  
специализированного оборудования.

## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлен договор на предоставление доступа к ЭБС: Электронно-библиотечная система «Лань». Договор №СЭБ НВ-294 от 01.12.2020г. Бессрочный.	02.12.2020г. Протокол №4	03.12.2020 г., протокол № 2	03.12.2020г.
Обновлен договор на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлению лицензий на антивирусное программное обеспечение. KasperskyEndpointSecurity (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы Обновлены договоры на предоставление доступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по 30.03.2022г.)	30.03.2021г. Протокол №6	31 марта 2021г., протокол №6	31.03.2021г.
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор № 176 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022 г. до 30.03.2023 г.)	25.03.2022 г., протокол №6/2	30.03.2022 г., протокол №10	30.03.2022 г.
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.	26.06.2023 Протокол №9/2	29.06.2023 Протокол №8	29.06.2023