

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
качеству образования — первый  
проректор



Хагуров Т.А.

*подпись*

« 31 » мая 2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.15 ХИМИЯ**

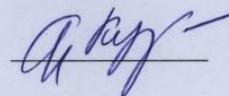
Специальность: 21.05.03 - «Технология геологической разведки»  
Специализация: «Геофизические методы исследования скважен»  
Форма обучения: очная  
Квалификация: горный инженер - геофизик

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.05.03 - «Технология геологической разведки».

Программу составил(и) :

С.Л. Кузнецова, доцент, кандидат химических наук



Рабочая программа дисциплины «Химия» утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии протокол № 8 « 23 » апреля 2024 г  
Заведующий кафедрой Волынкин В.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета факультета химии и высоких технологий

протокол № 7 « 20 » мая 2024.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Петров Н.Н , канд. хим. наук, генеральный директор  
ООО « Интеллектуальные композиционные решения»

Письменная Н.Д., док. хим. наук, профессор кафедры физической химии  
ФГБОУ ВО «КубГУ»

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины является формирование у студентов общего представления о строении веществ, их химических свойствах и закономерностях превращений, что должно обеспечить формирование целостного научного мировоззрения, теоретического мышления и повышение культурного уровня студента, обучающихся по техническим специальностям.

Сформировать знания основных понятий и законов химии, свойств важнейших веществ, окружающих человека в повседневной жизни, природе, промышленности, понимание сути химических превращений, умений применять полученные знания при решении профессиональных задач.

### 1.2 Задачи дисциплины

Сформировать у студентов:

- знание основных законов химии, закономерностей протекания химических процессов;
- анализировать и классифицировать химические системы и протекающие в них реакции;
- умение предсказывать свойства веществ на основе знания их строения и принципов химических превращений;
- представление о наиболее главных достижениях и проблемах современной химии, ее практических возможностях;
- навыки экспериментальной работы в лаборатории;
- умение работать с учебной, научной и справочной литературой

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана специальности – 21.05.03 - «Технология геологической разведки», специализация «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых» и читается в первом семестре и базируется на школьных знаниях курса химии, физики (газовые законы, строение атома и др.) .

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Геология», «Нефтепромысловая геология», «Экологическая геофизика» и др.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	
ИОПК-3.1. Владеет основными положениями фундаментальных естественных наук и научных теорий.	Знает основные законы химии, закономерности протекания химических процессов, методы анализа химических веществ, химических процессов и научных исследований

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>Умеет проводить расчеты по основным законам химии, пользоваться химической символикой; количественно описать процессы, сопровождающиеся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности; применять современные научные методы познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения профессиональных задач</p> <p>Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач; способностью принимать грамотные, научно обоснованные профессиональные решения</p>
ИОПК-3.2. Применяет основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	<p>Знает нормы техники безопасности, методологию химии, физические и химические свойства веществ, возможные риски, основы химического эксперимента, стандартные методики химических исследований</p>
	<p>Умеет применять знания фундаментальных разделов химии для описания процессов и явлений, происходящих в природе; безопасно пользоваться химическими реактивами и химическим оборудованием; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты; применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач</p>
	<p>Владеет навыками работы в химической лаборатории и технологических условиях, с химическими реактивами и химическим оборудованием; методами химического анализа окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов с целью их использования в рамках профессиональной деятельности</p>

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения	
		очная	
		1 семестр (часы)	2 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	
занятия лекционного типа	16	16	-
лабораторные занятия	34	34	-
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	

<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>
Оформление лабораторных работ		8	8	-
Самостоятельное изучение теоретического материала		4	4	-
Самостоятельное решение задач		4	4	-
Подготовка к текущему контролю		4	4	-
<b>Контроль:</b>				
Подготовка к экзамену		<b>35,7</b>	<b>35,7</b>	<b>-</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>52,3</b>	<b>52,3</b>	
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очной формы обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	4	-		2	2
2.	Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	8	2		4	2
3.	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие.	4	2		-	2
4.	Химическая кинетика. Катализ.	8	2		4	2
5.	Растворы. Реакции в водных растворах электролитов.	12	2		8	2
6.	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	4	2		-	2
7.	Окислительно-восстановительные реакции их роль в природе. Электрохимические свойства растворов. Электролиз.	8	2		4	2
8.	Обзор свойств элементов и их важнейших соединений.	12	4		4	4
9.	Методы анализа веществ	10	-		8	2
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	70	16		34	20
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к экзамену	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1. Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	Введение. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	Предмет и задачи химии Основные понятия и законы химии. Роль химии в научно-техническом прогрессе. Развитие химии в междисциплинарных научных областях. Проблемы экологии. Новые направления современной химии и химической технологии . интеграции и синтеза естественнонаучных знаний Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли.	Устный опрос К/Р/№1 ЛР
2	Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	Волновые свойства электронов в атоме. Уравнение де Бройля. Основы квантово-механической теории строения атома. Волновая функция. Квантовые числа. Атомные s, p, d, f - орбитали. Заполнение электронами атомных орбиталей (АО). Правило Паули. Правило Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Периодически изменяющиеся свойства элементов, их связь со строением электронных оболочек атомов. Радиусы атомов, энергия ионизации, закономерности в изменении этих величин. Положение химического элемента в периодической системе как его главная характеристика. Химическая связь. Перекрытие атомных орбиталей как условие образования связи. Понятие о методе валентных связей (ВС). Гибридизация атомных орбиталей. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Потенциал ионизации. Электроотрицательность. Свойства ковалентной и ионной связей. Различия в физических свойствах веществ с ионной, ковалентной и металлической связью Водородная связь. Химическая связь в кристаллах (атомная, ионная, молекулярная кристаллическая структура). Представление о полиморфизме и изоморфизме. Межмолекулярные силы взаимодействия. Химическая связь в комплексных соединениях. Типичные комплексообразователи и лиганды.	Устный опрос, К Г
3	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие.	Энергетика химических реакций. Термодинамические системы. Функции состояния (энтальпия, энтропия, работа энергии). Энергетические эффекты химических реакций. Первое начало термодинамики. Энтальпия образования вещества. Закон Гесса и его использование для термохимических расчётов. Стандартные состояния вещества. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса) как критерий и движущая сила самопроизвольного протекания процессов в закрытой системе. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Гомо- и гетерогенные равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, условие применимости. Смещение равновесия. Условия фазового равновесия	Устный Опрос
4	Химическая кинетика. Катализ.	Скорость химической реакции. Факторы, определяющие скорость реакции. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность реакции. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и активированном комплексе. Катализаторы, каталитические реакции. Автокатализ.	Устный Опрос ЛР, Г

		Ферментативный катализ. Гомо- и гетерогенный катализ. Цепные реакции. Последовательные и параллельные реакции.	
5	Растворы. Реакции в водных растворах электролитов.	Дисперсные системы их классификация. Термодинамическая неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Поверхностные явления и адсорбция. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы и их свойства. Золи и гели. Коагуляция. Аэрозоли, дымы, туманы. Газовые растворы. Парциальное давление. Закон Дальтона. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации. Законы Рауля, Генри. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы на её влияющие. Константа диссоциации и факторы на её влияющие. Закон разбавления. Понятие о теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель (PH). Понятия о кислотно – основных индикаторах. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние температуры и разбавления на степень гидролиза. Буферные растворы и их свойства. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка	Устный Опрос ЛР К/Р№2
6	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	Координационная теория Вернера. Лиганды. Типы комплексов. Дентантность. Хелаты. Природа химических связей в комплексных соединениях. Номенклатура комплексных соединений. Магнитные свойства соединений..	Устный Опрос
7	Окислительно-восстановительные реакции, их роль в природе . Электрохимические свойства растворов. Электролиз.	Окислительно-восстановительные реакции. Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Законы Фарадея.	Устный Опрос ЛР Т
8	Обзор свойств элементов и их важнейших соединений.	Классификация и распространенность химических элементов в окружающей среде. <b>Водород.</b> О месте водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Физические и химические свойства водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Структура и свойства воды. Вода как растворитель <b>Галогены.</b> Общая характеристика. Галогены как окислители. Водородные и кислородные кислоты галогенов. Относительная устойчивость кислородных соединений галогенов. <b>Кислород.</b> Изотопы кислорода. Электронное строение и свойства молекулы кислорода. Кислород и природа. Озон. Озонирование, Оксиды в гидроксиды. Закономерности в изменении свойств оксидов, гидроксидов в рядах и группах. Периодической системы. Пероксиды. <b>Халькогены.</b> Общая характеристика. Сульфиды. Растворимость сульфидов. Восстановительная активность сульфидов. Получение, свойства и применение оксидов серы. Серная и сернистая кислоты.	Устный Опрос ЛР

		<p>Сопоставление силы кислотности и прочности серной и сернистой кислот. Окислительная активность серной кислоты. Соли серной кислоты. Квасцы. Термическая устойчивость сульфатов.</p> <p><b>Азот и фосфор.</b> Общая характеристика. Азот. Строение и причина относительной инертности молекулы азота. Азот в природе. Аммиак. Равновесие в водном растворе аммиака. Кислородные соединения азота. Энергетика получения и свойства оксида азота. Азотсодержащие кислоты. Взаимодействие азотной кислоты с металлами к неметаллами. Азотные удобрения.</p> <p>Фосфор. Фосфорные кислоты. Основность фосфорных кислот. Фосфаты. Растворимость и гидролиз фосфатов. Фосфиды металлов. Фосфор в природе. Фосфорные удобрения.</p> <p><b>Углерод. Кремний.</b> Общая характеристика. Углерода, Модификация свободного углерода. Связь структуры со свойствами. Уголь как адсорбент. Получение и свойства оксидов углерода. Монооксид углерода. Карбонилы металлов. Диоксид угл. рода. Равновесие в водных растворах диоксида углерода. Карбонаты. Карбонатное равновесие в природе.</p> <p>Кремний. Химические и физические свойства кремния. Кислородные соединения кремния. Кремниевые кислоты. 'Силикаты, Гидролиз силикатов.</p> <p><b>Щелочные металлы.</b> Сравнительная характеристика щелочных металлов. Характеристика атомов и ионов щелочных металлов. Оксиды, пероксиды и гидроксиды. Получение и свойства солей. Калийные удобрения.</p> <p><b>Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы.</b> Общая характеристика элементов второй группы. Важнейшие соединения бериллия и магния. Гидролиз солей бериллия магния. Щелочноземельные металлы. Оксиды, гидроксиды и соли щелочноземельных металлов.</p>	
9	Методы анализа веществ	Классификация чистоты вещества. Методы анализа веществ: химические, физические и физико-химические методы Спектральные методы анализа: УФ-, ИК-, ЯМР. Рентгеноструктурный анализ	Устный Опрос ЛР

### 2. 3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение. Основные понятия законы химии. Классы неорганических соединений	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Инструктаж по технике безопасности. «Основные классы неорганических соединений». Решение задач.	<i>Отчет по лабораторной работе</i> К/Р №1
2	Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	Коллоквиум по теме: Строение атома. Химическая связь. Периодическая система элементов. Тестирование по теме.	К, Т
3	Химическая кинетика. Катализ	<b>Лабораторная работа №2</b> «Химическая кинетика. Химическое равновесие». Решение задач	<i>Отчет по лабораторной работе</i> , Т

4	Растворы. Реакции в водных растворах	<b>Лабораторная работа № 3</b> «Приготовление растворов заданной концентрации. Титрование». Решение задач	<i>Отчет по лабораторной работе, К/Р №2</i>
		<b>Лабораторная работа №4</b> «Электролитическая диссоциация. Буферные растворы», «Гидролиз солей. РН».	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
5	Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	<b>Лабораторная работа № 5</b> «Окислительно- восстановительные реакции. Гальванический элемент».	<i>Отчет по лабораторной работе, Т</i>
6	Химия элементов и их соединений. Комплексные соединения	<b>Лабораторная работа № 6</b> «Общие свойства металлов, неметаллов и их соединений»	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
7	Методы анализа веществ	<b>Лабораторная работа №7</b> «Качественные реакции на катионы»	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
		<b>Лабораторная работа №8</b> «Качественные реакции на анионы »	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
		<b>Лабораторная работа №9</b> «Определение жесткости воды»	<i>Отчет по лабораторной работе</i>

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Оформление лабораторных работ	Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П./ Лабораторный практикум (для студентов 1 курса геологического факультета по специальности: 21.05.03 - «Технология геологической разведки»), КубГУ, г Краснодар, 2016г. 88 с
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Гельфман, М. И. Химия : учебник / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0200-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210221">https://e.lanbook.com/book/210221</a>  Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1203-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210965">https://e.lanbook.com/book/210965</a>
3	Самостоятельное решение задач	Сборник тестов и задач по курсу химии : учебное пособие / Е. А. Ананьева, А. В. Вальков, М. А. Глаголева [и др.]. — Москва : НИЯУ

		<p>МИФИ, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-7262-1960-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103243">https://e.lanbook.com/book/103243</a></p> <p>Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-7334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158949">https://e.lanbook.com/book/158949</a></p>
4	Подготовка к текущему контролю	<p>Подготовка к текущему контролю, промежуточной и государственной итоговой аттестации: Методические указания / В.В. Миненкова, А.В. Мамонова, А.В. Коновалова. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018</p> <p>Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, П.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза - Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2018, 89с.</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентами; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу, использование, иллюстративных видеоматериалов с помощью мультимедийного оборудования, технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии.

Перечисленные образовательные технологии реализуются:

- при чтении лекции с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента;
- при диалоговой форме проведения лекционных занятий с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий;- при проведении лабораторных работ включающих глубокую самостоятельную проработку

теоретического материала, изучение методики проведения работы и планирования эксперимента. В некоторых лабораторных работах присутствуют элементы исследовательской работы.

**Чтение лекций** по данной дисциплине рекомендуется проводить с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента.

**Мультимедийная презентация**, позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на изображение с использованием мела и доски схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками, которые есть в учебных пособиях, но и полноцветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Мультимедийная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет значительно улучшить восприятие материала студентами. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для выполнения самостоятельной работы, подготовки к текущему, промежуточному и итоговому контролю (экзамену).

**Демонстрационный химический эксперимент** относится к словесно-наглядным методам обучения и проводится при чтении лекций, а также проведении лабораторных занятий преподавателем, лаборантом или, в некоторых случаях, одним или несколькими студентами. Демонстрационный эксперимент проводится в соответствии с учебной программой по конкретным разделам (модулям) дисциплины. Демонстрационный эксперимент позволяет преподавателю сформировать интерес к предмету у студентов, обучить их выполнять определенные операции с веществом, приемам техники лабораторного эксперимента. Демонстрационный эксперимент - источник приобретаемых студентами знаний, навыков, умений; средство предупреждения ошибок и заблуждений, коррекции знаний, способ проверки истинности выдвигаемых гипотез, решения учебных и исследовательских проблем. К основным требованиям, предъявляемым к демонстрационному эксперименту, следует отнести: наглядность; простота; безопасность; надежность; необходимость объяснения эксперимента. Любой опыт должен сопровождаться комментариями преподавателя. Возникающие паузы можно использовать для организации диалога со студентами, выяснения условий проведения эксперимента и признаков химических реакций. Необходима постановка цели опыта - для чего проводится опыт, что необходимо понять в результате наблюдений за экспериментом. Следует описать прибор, в котором проводится опыт; условий, в которых он проводится; дать характеристику реактивам. Необходимо организовать наблюдения за опытом студентами для выявления признаков реакции и проведения анализа и помочь студентам сделать соответствующие выводы и теоретическое обоснование. При работе в малочисленных группах целесообразно использовать диалоговую форму проведения

лекционных занятий с использованием элементов практических занятий, постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий и т.д.

**При проведении лабораторного практикума** необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

1. Проведение экспресс-опроса (в устной или тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентами в рамках самостоятельной работы (с оценкой).
3. Оценка работы студента в лаборатории и полученных им результатов (с оценкой).
4. Проверка отчета о выполненной лабораторной работе (с оценкой). Лабораторные занятия (работы) проводятся после изучения определенного раздела (модуля). Это занятия, контролируемые знания, умения и навыки. Любая лабораторная работа должна включать

глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала. Выполнение лабораторных работ студентами должно удовлетворять следующим требованиям:

- студенты должны понимать суть опыта (эксперимента) и знать последовательность выполнения отдельных операций по инструкции;
- соблюдать дозировку реактивов и правила работы с ними;
- уметь собирать приборы по рисункам (схемам) и правильно работать с ними;
  - неукоснительно выполнять правила техники безопасности при обращении с оборудованием, приборами и реактивами;
- грамотно оформлять отчет о проведенной экспериментальной работе.

При защите лабораторной работы (сдаче отчета о ее выполнении) студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные конструктивные особенности используемого оборудования.

В настоящее время совершенствование химического эксперимента, в основном, заключается в модернизации приборов, аппаратов, создания оборудования для работы с малыми количествами и, к сожалению, в меньшей степени оно нацелено на разработку принципиально новых химических опытов, которые дали бы возможность применять на уроках проблемные и исследовательские формы организации учебной деятельности. В процессе проведения опытов студенты расширяют свои представления о веществах, их свойствах, совершенствуют практические умения.

**Занятия в активных и интерактивных формах** рекомендуется проводить с использованием компьютерных симуляций, постановки проблемных и ситуационных заданий. Проведение занятий в активных и интерактивных формах должно быть направлено на интенсификацию учебного процесса, увеличение доступности знаний, навыков и умений, анализ учебной информации, творческий подход к усвоению учебного материала. В ходе проведения занятий студенты должны учиться формулировать собственное мнение, правильно выражать мысли, строить доказательства своей точки зрения, вести дискуссию, слушать другого человека, уважать альтернативное мнение, что должно формировать навыки, необходимые будущему специалисту в профессиональной деятельности. Реализация активных и интерактивных методов при изучении курса

«Химия» возможна на лекционных и лабораторных занятиях путем проведения дискуссий, использования компьютерных симуляций, подготовке и защите реферативных и исследовательских работ.

**Самостоятельная работа** - это наиболее важный путь освоения студентами новых знаний, умений и навыков в освоении дисциплины. Образовательная цель самостоятельной работы - освоение методов химической науки, экспериментальными умениями; умениями работать с учебной и научной литературой; производить расчеты; пользоваться химическим языком. Воспитательная цель - формирование черт личности студента, трудолюбия, настойчивости, товарищеской взаимопомощи. Развивающая цель - развитие самостоятельности, интеллектуальных умений, умение анализировать явления и делать выводы. Самостоятельная работа может быть источником знаний, способом их проверки, совершенствования и закрепления знаний, умений и навыков. Этот вид деятельности студентов формируется под контролем преподавателя. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие формы:

- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы.

В активной форме выполняется обсуждение лабораторных (ЛР) и контрольных работ (КР).

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Химия».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, лабораторных работ, контрольных работ, контрольных вопросов и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-3.1. Владеет основными положениями фундаментальных естественных наук и научных теорий.	Знает основные законы химии, закономерности протекания химических процессов, методы анализа химических веществ, химических процессов и научных исследований	<i>Вопросы для устного опроса по теме, ЛР</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
		Умеет проводить расчеты по основным законам химии, пользоваться химической символикой; количественно описать процессы, сопровождающиеся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности; применять современные научные методы познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения профессиональных задач	<i>Вопросы для устного опроса по теме, ЛР, КР, Т</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>

		Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач; способностью принимать грамотные, научно обоснованные профессиональные решения	<i>Вопросы для устного опроса по теме</i>	
2	ИОПК-3.2. Применяет основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знает нормы техники безопасности, методологию химии, физические и химические свойства веществ, возможные риски, основы химического эксперимента, стандартные методики химических исследований	<i>ЛР Т</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
		Умеет применять знания фундаментальных разделов химии для описания процессов и явлений, происходящих в природе; безопасно пользоваться химическими реактивами и химическим оборудованием; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты; применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач	<i>Вопросы для устного опроса по теме ЛР,</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
		Владеет навыками работы в химической лаборатории и технологических условиях, с химическими реактивами и химическим оборудованием; методами химического анализа окружающей среды для выявления её возможностей и ресурсов с целью их использования в рамках профессиональной деятельности	<i>ЛР</i>	

**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**

Текущий контроль осуществляется в устной и письменной форме в процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ, при выполнении контрольных работ

**Примерный перечень контрольных вопросов по отдельным темам дисциплины**

*Тема 1: Введение. Основные законы химии. Классы неорганических соединений*

1. Предмет и объект изучения химии.
2. Перечислите основные законы химии
3. Назовите классы неорганических соединений .

*Тема 2: Строение атома и химическая связь.*

1. Квантово-механическая модель строения атома. б. Квантовые числа их физический смысл.
2. Атомные s, p, d, f - орбитали.
3. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей
4. Сформулируйте периодический закон.
5. Строение периодической системы элементов Д.И. Менделеева.

6. Перечислите типы химической связи.
7. Понятие о методе ВС и МО.

*Тема 3 : Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие*

1. Что такое термодинамическая система?
2. Назовите типы термодинамических систем.
3. Перечислите функции состояния.
4. Что такое стандартные термодинамические параметры образования веществ?
5. Объяснить возможен ли вечный двигатель.
6. Какие реакции называются экзотермические и эндотермические?
7. Как определить возможность протекания химической реакции?

*Тема 4: Химическая кинетика. Катализ.*

1. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
2. Почему дорогостоящие катализаторы используют в технологических процессах экономики предприятий
3. Как использую Принцип Ле-Шателье для смещения равновесных процессов в сторону выхода продукта?

*Тема 5 : Растворы. Реакции в водных растворах электролитов.*

5. Приведите примеры дисперсных систем.
6. Опишите свойства растворов.
7. Из каких стадий состоит процесс растворения.
8. Какие факторы влияют на процесс растворения?
9. Чем отличаются идеальные растворы от реальных?
10. Какие вещества относятся к электролитам?
11. Почему электролиты проводят ток?
  9. Чем сильные электролиты отличаются от слабых?
10. Почему константа диссоциации не применима к сильным электролитам?
11. Почему физ. растворы замерзают при более низкой температуре?

*Тема 6 : Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.*

1. Строение и номенклатура комплексных соединений d-элементов..
2. Химическая связь в комплексных соединений.
3. Метод ВС о геометрии и магнитных свойствах комплексных соединений.
4. Общая характеристика координационных соединений.
5. Рассмотреть строение гемоглобина крови
6. Как определить магнитные свойства комплексов?

*Тема 7: Окислительно-восстановительные реакции, их роль в природе.*

*Электрохимические процессы.*

3. Как рассчитать возможность протекания ОВР?
4. Как создать гальванический элемент, имея один вид металла?
5. Почему нельзя получить активные металлы из водных растворов электролитическим путем?

*Тема 8: Обзор свойств элементов и их важнейших соединений.*

1. Почему металлы блестят?

2. Почему металлы проводят ток, а неметаллы - нет?
3. Где в периодической системе элементов Д.И. Менделеева находятся металлы и неметаллы?
4. Какие вещества относятся к макро- и микроэлементам?
5. Какие металлы называют металлами жизни?
6. Почему комплексные соли d-элементов яркоокрашенные?

*Тема 9: Методы анализа веществ*

Чем химические методы анализа отличаются от физических и физико-химических?

**Примерные билеты к контрольным работам**

*Тем1: Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений*

1. Вычислить молярную массу газа, если масса 280 мл его при температуре 21 °С и давлении  $2,026 \cdot 10^5$  Па равна 0,65 г.
2. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если 0,2 г его вытеснили из кислоты 78 мл водорода, измеренного при 17 °С и давлении 98642 Па.
3. Где содержится больше молекул: в 1 л хлора при 23 °С и давлении 98 500 Па или в 1 л оксида углерода при 55 °С и давлении 10 600 Па?

*Тема 4 : Растворы. Реакции в водных растворах*

1. В воде массой 200 г растворили соль массой 20 г. Определить массовую долю вещества соли в растворе, приняв плотность воды равной 1г/мл.
2. Определить массу воды, которую необходимо прибавить к 220 г. раствора кислоты с массовой долей 80%, чтобы получить 60% раствор.
3. Найти массу медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  необходимую для приготовления 1 л раствора, содержащего 10% безводной соли. Плотность 10% раствора 1,084 г/мл.
4. Для нейтрализации 60 мл  $\text{H}_2\text{SO}_4$  потребовалось добавить 20 мл 0,3 Н щелочи КОН. Определить молярность раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Примерный перечень лабораторных работ по отдельным темам дисциплины**

*Лабораторная работа*— это важный элемент учебного процесса. Именно на таких занятиях студенты получают практические умения и навыки работы с приборами, учатся самостоятельно проводить опыты и делать соответствующие выводы по их результатам, что, несомненно, будет способствовать лучшему усвоению и закреплению.

Результаты лабораторных работ оформляются в отчеты по лабораторным практикумам. Отчет по лабораторной работе содержит теоретическую и экспериментальную часть. В теоретической части излагаются теоретические основы изучаемых химических процессов. В экспериментальной части приводится цель, название и методика выполнения химического опыта. При необходимости приводятся расчёты и составляются уравнения химических реакций. В конце каждого опыта формулируется вывод.

*Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам:*

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в лабораторном практикуме допускает

существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность

ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

***Лабораторная работа № 1. Основные классы неорганических соединений***

Знакомство с техникой безопасности при работе в химической лаборатории. Диагностическое тестирование. При выполнении лабораторной работы изучаются свойства основных классов неорганических соединений и способы их получения. Умение осуществить цепочки превращений.

Контрольной работе №1 по теме: «Основные понятия и законы химии»

***Лабораторная работа №2: Скорость химических реакций и химическое равновесие***

При выполнении лабораторной работы изучается зависимость влияния концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора на скорость химической реакции, а также влияние концентрации на химическое равновесие. Решение задач. Тестирование теме занятия.

***Лабораторная работа №3. Приготовление растворов заданной концентрации.***

*Титрование.* Приобретаются умения приготовления растворов заданной концентрации по расчету массы вещества, необходимой для приготовления раствора (молярная, массовая доля). Точность приготовления растворов определяется по измерению плотности жидкостей с помощью ареометра. Титрование полученного раствора. Ознакомление с техникой кислотно-основного титрования растворов с неизвестной концентрацией растворенного вещества. Решение задач. Контрольная работа №2 по теме: «Растворы».

***Лабораторная работа № 4 Электrolитическая диссоциация и гидролиз солей.***

Формируются умения работы с растворами электролитов. Изучается влияние концентрации на смещение равновесия слабого электролита. Приобретается навык определения pH растворов солей, смещение равновесия гидролиза солей. Знакомство со свойствами буферных растворов.

***Лабораторная работа № 5. Окислительно-восстановительные реакции.***

*Гальванический элемент».*

Ознакомление с растворами типичных окислителей и восстановителей. Изучение условий протекания и среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Ознакомление с типами ОВР. Составление уравнений ОВР: а) метод электронного баланса; б) метод электронно-ионного баланса. *Гальванический элемент».* Тестирование по теме.

***Лабораторная работа №6. Общие свойства металлов, неметаллов и их соединений.***

Формирование умений работы неметаллами и их соединениями. Изучение окислительно-восстановительных свойств неметаллов и их соединений.

Формирование умений работы с металлами при их растворении в воде, растворах кислот, щелочей, при сплавлении. Изучить кислотно-основной и окислительно-восстановительный характер важнейших соединений металлов.

***Лабораторная работа №.7 Химические методы анализа веществ. Качественные реакции на катионы.***

Ознакомление с химическими методами анализа веществ. Качественные реакции на катионы. Изучение продуктов взаимодействия их с качественными анионами. Формирование умения проводить качественный анализ веществ.

***Лабораторная работа №8 Химические методы анализа веществ . «Качественные реакции на анионы »***

Ознакомление с качественными реакциями на анионы. Изучение продуктов взаимодействия их с качественными ионами. Формирование умения проводить качественный анализ веществ.

***Лабораторная работа №9. Определение жесткости воды.***

Формирование умения проводить научно-исследовательскую работу по изучению общей и временной жесткости воды.

## Тестирования по темам

**Тема 1 и 2: Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений**

1. Установите соответствие между формулой частицы и её электронной конфигурацией.

ФОРМУЛА ЧАСТИЦЫ

ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ

А)  $P^{-3}$

1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Б)  $P^0$

2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

В)  $P^{+5}$

3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Г)  $P^{+3}$

4)  $1s^2 2s^2 2p^6$

2. Ионная связь осуществляется в веществе, формула которого

1)  $H_2$

2)  $NaCl$

3)  $Li$

4)  $He$

3. Установите соответствие между названием соединения и видом химической связи

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ВИД СВЯЗИ

А) алюминий

1) ионная

Б) хлорид кальция

2) ковалентная неполярная

В) хлор

3) ковалентная полярная

Г) аммиак

4) металлическая

4. Укажите единицу измерения количества вещества:

1) г

2) моль

3) кг

4) а.е.м.

5. Из приведенных ниже формул солей выберите кислую соль:

1)  $K_2SO_4$

2)  $NaH_2PO_4$

3)  $(NH_4)_2[Fe(SO_4)_2]$

4)  $[(Cu(OH))_2CO_3]$

6. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) веществ, к которому оно принадлежит.

КЛАСС(ГРУППА) ВЕЩЕСТВ

А) гидроксид алюминия

1) кислая соль

Б) гидрокарбонат кальция

2) кислота

В) сероводород (раствор)

3) основание

Г) гидроксид натрия

4) амфотерный гидроксид

5) средняя соль

7. При нормальных условиях 2 моль кислорода занимает объем (в литрах), равный

1) 11,2

2) 44,8

3) 112

4) 224

4) 22,4

8. В реакцию с серной кислотой вступило 20 г гидроксида натрия. Рассчитайте массу образовавшейся соли. ( $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ )

1) 38

2) 35,5

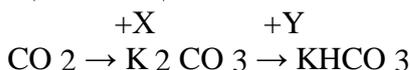
3) 42

4) 46,3

9. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$\text{Fe} \rightarrow \text{сульфат железа (III)} \rightarrow \text{гидроксид железа (III)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

10. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

1) KCl (р-р)

2)  $\text{K}_2\text{O}$

3)  $\text{H}_2$

4) HCl (избыток)

5)  $\text{CO}_2$  (р-р)

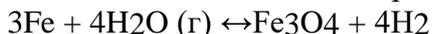
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

X	Y

**Критерии оценки теста:** правильных ответов 90-100% - «отлично», от 75 % до 90% – «хорошо», от 55 % до 75% – «удовлетворительно», меньше 55 % - «неудовлетворительно».

**Тестирования по теме 4: Скорость химических реакций и химическое равновесие**

1. Указать математическое выражение скорости прямой реакции:



1)  $v = k[\text{Fe}]^3 [\text{H}_2\text{O}]^4$ ;

2)  $v = k [\text{Fe}] [\text{H}_2\text{O}]$ ;    3)  $v = k [\text{H}_2\text{O}]^4$

4)  $v = [\text{Fe}]^3 [\text{H}_2\text{O}]^4$ ;

5)  $v = k[\text{Fe}] [\text{H}_2\text{O}]^3$

2. Как изменится концентрация каждого компонента в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  при увеличении концентрации азота.

1) увеличится,  $[\text{NH}_3]$  увеличится; 2) уменьшится,  $[\text{NH}_3]$  уменьшится;

3) уменьшится,  $[\text{NH}_3]$  увеличится; 4) увеличится,  $[\text{NH}_3]$  уменьшится;

5) уменьшится  $[\text{NH}_3]$  не изменится.

3. Как повлияет повышение давления на состояние химического равновесия в системе:  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} (\text{пар}) \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$

1) равновесие сместится вправо; 2) равновесие сместится влево;

3) равновесие не нарушится.

4. Как повлияет понижение температуры на состояние химического равновесия в системе:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ ;  $\Delta H < 0$

1) равновесие не нарушится; 2) равновесие сместится влево;

2) равновесие сместится вправо.

**Критерии оценки теста:** правильных ответов 90-100% - «отлично», от 75 % до 90% – «хорошо», от 55 % до 75% – «удовлетворительно», меньше 55 % - «неудовлетворительно».

### Тестирования по теме 7: Окислительно-восстановительные реакции

1. К какому типу реакций относится данная реакция?

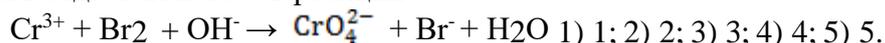


- 1) реакция межмолекулярного окисления — восстановления;  
2) реакция внутримолекулярного окисления — восстановления;  
3) реакция диспропорционирования.  
2. Атомы какого элемента, изменяя степень окисления, окислялись в реакции:



- 1) свинца; 2) азота; 3) кислорода; 4) свинца и азота; 5) азота и кислорода.

3. Сколько электронов отдает ион  $\text{Cr}^{3+}$  в реакции:



Сколько молекул азотной кислоты участвует в качестве окислителя в реакции:



- 1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 10; 5) 15.

5. В какой среде осуществляется реакция, протекающая по схеме:



**Критерии оценки теста:** правильных ответов 90-100% - «отлично», от 75 % до 90% – «хорошо», от 55 % до 75% – «удовлетворительно», меньше 55 % – «неудовлетворительно».

### Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

#### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные понятия и законы химии. Роль химии в научно-техническом прогрессе.
2. Основы квантово-механической теории строения атома.
3. Квантовые числа. Атомные s, p, d, f - орбитали.
4. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей.
5. Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Классификация элементов (s-, p-, d-, f).
6. Химическая связь. Понятие о методе ВС и МО.
7. Ковалентная связь. Свойства веществ с ковалентной связью.
8. Ионная связь. Электроотрицательность элементов.
9. Водородная связь и ее свойства.
10. Связь в металлах. Свойства веществ с металлической связью.
11. Типы кристаллических решеток и свойства соединений.
12. Зонная теория. Проводники тока, полупроводники и диэлектрики.
13. Межмолекулярные силы взаимодействия.
14. Основные классы неорганических соединений.
15. Термодинамические системы. Функции состояния. Энтальпия, энтропия, внутренняя энергия – параметры состояния веществ. Стандартные термодинамические параметры образования веществ.
16. Первый закон термодинамики.
17. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его использование для термохимических расчетов.
18. Понятие об энтропии. Энтропия фазового перехода. Второй закон термодинамики.
19. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Направление протекания химических реакций.

20. Скорость химической реакции и факторы на ее влияющие. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс.
- 21.. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
- 22.Понятие о теории активированного комплекса. Энергия активации.
- 23.Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ.
- 24.Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия. Константа равновесия и факторы на ее влияющие.
- 25.Дисперсные системы и их классификация. Понятия об идеальных и реальных растворах.
- 26.Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Общие свойства растворов.
27. Коллигативные свойства растворов Законы Рауля.
28. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе. Изотонический коэффициент.
- 29.Представление о механизме электролитической диссоциации в водных растворах. Степень диссоциации и факторы на ее влияющие.
- 30.Закон разбавления Освальда. Константа диссоциации и факторы на ее влияющие.
- 31 Вода ее роль в природе. Ионное произведение воды. Водородный показатель ( РН ) раствора.
32. Буферные растворы и их свойства.
33. Понятие о теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
34. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние температуры и разбавления на степень гидролиза.
35. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка.
- 36.Окислительно-восстановительные реакции. Классификация.
- 37.Электрохимические свойства растворов. Стандартный электродный потенциал и факторы на него влияющие. Уравнение Нернста.
38. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
- 39.Электролиз расплава и водного раствора NaCl. Законы Фарадея.
40. Строение и номенклатура комплексных соединений d-элементов.. Химическая связь в комплексных соединений.
- 41.Метод ВС о геометрии и магнитных свойствах комплексных соединений.
- 42.Общая характеристика координационных соединений.
- 43.Общая характеристика d-элементов. Химические свойства.
44. Щелочные металлы. Химические свойства.
45. Щелочно-земельные металлы. Химические свойства
- 46.Водород. Физические и химические свойства.
47. Кислород. Физические и химические свойства.
- 48 Азот и фосфор . Химические свойства. Важные соединения азота и фосфора в биологических системах
49. Углерод. Химические свойства. Классификация органических соединений
50. Химические методы анализа веществ. Физические и физико-химические методы анализа веществ

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка знаний по дисциплине «Химия» предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения, формирования общекультурных компетентностей

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
--------	---------------------------------

<p>Высокий уровень «5» (отлично)</p>	<p>оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Студент свободно владеет теоретическим материалом (знает как основные, так и специфические синтетические методы, а также механизмы основных реакций) и способен самостоятельно решить экзаменационную задачу.</p>
<p>Средний уровень «4» (хорошо)</p>	<p>оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Студент хорошо владеет теоретическим материалом, знает базовые синтетические методы и имеет представление о механизмах основных синтетически важных реакций, способен справиться с экзаменационной задачей при незначительной помощи со стороны преподавателя.</p>
<p>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</p>	<p>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами 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. Студент знает базовые синтетические методы, однако плохо разбирается в специфических методах и механизмах основных реакций, с трудом справляется с экзаменационной задачей при существенной помощи со стороны преподавателя.</p>
<p>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</p>	<p>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Студент не способен решить экзаменационную задачу даже с помощью преподавателя и плохо владеет теоретическим материалом (наблюдаются существенные ошибки при обсуждении базовых синтетических методов).</p>

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Глинка Н.Л. Общая химия : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 2 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 20-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 900 с.
2. Гельфман. М. И. Химия : учебник / М. И. Гельфман. В. П. Юстратов. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0200-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210221>
3. Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1203-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210965>
4. Сборник тестов и задач по курсу химии : учебное пособие / Е. А. Ананьева, А. В. Вальков, М. А. Глаголева [и др.]. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-7262-1960-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/103243>
5. Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П./ Лабораторный практикум (для студентов 1 курса геологического факультета по специальности: 21.05.03 - «Технология геологической разведки»), КубГУ, г Краснодар, 2016г. 88 с

### **5.2. Периодическая литература**

1. Успехи химии - российский научный журнал, публикующий обзорные статьи по актуальным проблемам химии и смежных наук.

2. Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

3. Журнал общей химии – один из крупнейших российских научных журналов, отражающих основные направления развития химии, публикующий работы, посвященные актуальным общим вопросам химии и проблемам, возникающим на стыке различных

разделов химии, а также на границах химии и смежных с ней наук (металлоорганические соединения, элементоорганическая химия, органические и неорганические комплексы, механохимия, нанохимия и т. д.).

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### Профессиональные базы данных:

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
9. Springer Journals <https://link.springer.com/>
10. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
11. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
12. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
13. zbMath <https://zbmath.org/>
14. Nano Database <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

#### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru](http://mschool.kubsu.ru;);
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное изучение дисциплины «Химия» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у

преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа — это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, проработка и повторение лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, подготовку докладов-презентаций, подготовка к тестированию и к текущему контролю.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа типа ауд. 322, корп. С (улица Ставропольская, 149):	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 430, и 439, корп. С (улица Ставропольская, 149):	Мебель: учебная мебель Учебные химические лаборатории, оснащенные комплектным лабораторным оборудованием, лабораторной посудой и наборами реактивов:	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-	Microsoft Windows; Microsoft Office

	образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет(проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд.431 корп. С (улица Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет(проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office