

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.  
« 26 » мая 2023г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б.1. О.20 Химия

Направление подготовки	44.03.01 - Педагогическое образование
Направленность (профиль)	Биологическое образование
Форма обучения	очная
Квалификация	бакалавр

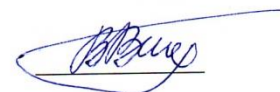
Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.02- «Педагогическое образование», профиль - Биологическое образование

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 № 7 «04» апреля 2023 г  
Заведующий кафедрой Волынкин В.А.



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

протокол № 7 «17» апреля 2023.  
Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

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

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

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

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Формирование базового химического мировоззрения на основе изучения теоретических основ химии; представлений о фундаментальных понятиях, законах химии; знаний о механизмах и общих закономерностях протекания химических процессов, а также показать тесную связь химии с жизнедеятельностью биологических систем.

### **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;

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

Дисциплина Б.1.О.20 «Химия» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана по направлению подготовки – **44.03.01 - Педагогическое образование** (бакалавриат) базируется на школьных знаниях курса химии, физики, а также дисциплин «Общая экология», «Физика», является предшествующей для дисциплины «Основы современного естествознания».

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре поочной 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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	
УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знать: - особенности системного и критического мышления; - различные информационные источники.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;</li> <li>- принимать обоснованное решение на основе объективной оценки информации;</li> <li>- анализировать источники информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения логических форм и процедур;</li> <li>- навыками выявления противоречий и поиска достоверных суждений в анализируемых источниках информации;</li> </ul>
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	
ОПК-8.1 Использует в профессиональной педагогической деятельности научные знания из области социальных, гуманитарных, естественных и точных наук	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы; - закономерности протекания химических процессов; - требования ФГОС ВО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Биология».</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты по основным законам химии, - пользоваться химической символикой; - применять знания фундаментальных разделов химии для описания явлений, происходящих в живой клетке, в биологических системах;</li> <li>- разрабатывать различные формы учебных занятий с использованием базовых знаний химии</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные;</li> <li>- способностью применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач</li> </ul>

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			
		1-2 семестр (часы)	3-4 семестр (часы)	5 семестр (часы)	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>39,3</b>	-	-	39,3	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>36</b>	-	-	36	
занятия лекционного типа	18	-	-	18	
практические занятия	18	-	-	18	
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	-	-	3	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	-	-	0,3	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>33</b>	-	-	<b>33</b>	
Самостоятельное изучение теоретического материала	13	-	-	13	
Самостоятельное решение задач	10	-	-	10	
Подготовка к текущему контролю	10	-	-	10	
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	<b>35,7</b>	-	-	<b>35,7</b>	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	-	-	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>39,3</b>	-	-	<b>39,3</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 5 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	13	4	4		5
2.	Строение вещества. Химическая связь.	8	2	2		4
3.	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие.	8	2	2		4
4.	Химическая кинетика. Катализ.	8	2	2		4
5.	Растворы. Реакции в водных растворах.	8	2	2		4
6.	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	8	2	2		4
7.	Окислительно-восстановительные процессы, их закономерности и их роль в биологических системах. Электрохимические процессы.	8	2	2		4
8	Межпредметные связи химии с биологией.	8	2	2		4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		18	18	-	33
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	-	-	-	-
	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

## 2.1 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.1.1 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 КР, ПР
2	Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	Атомно-молекулярное учение, его значение для современной химии. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Размеры и массы атомов и молекул. Относительные атомные и молекулярные массы. Единица количества вещества - моль. Молярная масса. Эквивалент элемента. Эквивалент и эквивалентная масса оксида, кислоты, основания и соли. Химический элемент. Молекула. Ион. Простые вещества как форма существования элемента в свободном состоянии. Аллотропия. Сложные вещества как форма существования элементов в химических соединениях. Закон сохранения массы вещества. Понятие о взаимосвязи массы и энергии. Современная формулировка закона сохранения массы и энергии при химических реакциях. Уравнения химической реакции как отражение закона сохранения массы вещества. Расчеты по уравнениям химической реакции. Весовые отношения реагирующих и образующихся веществ. Законы стехиометрии. Закон постоянства состава вещества. Химическая формула как отражение закона постоянства вещества. Простейшие и истинные формулы вещества. Структурные формулы. Закон кратных отношений. Границы применимости закона постоянства состава и закона кратных отношений. Понятие о дальтонидах и бертоллидах. Закон простых объемных отношений. Закон Авогадро. Следствия закона Авогадро. Строение атома. Атом как сложная микросистема. Планетарная модель строения атома Резерфорда. Ее достоинства и недостатки. Теория строения атома водорода по Бору. Двойственная природа электрона. Квантово-механическая модель атома. Характеристики состояния электрона в атоме. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое) их физический смысл. Понятие об энергетическом уровне, подуровне, орбитали. Вид атомных s, p, d, f орбиталей. Основные принципы распределения электронов в атоме. Принцип Паули, правило Хунда. Принцип	Устный опрос, ПР

		<p>наименьших энергий (правило Клечковского). Емкость энергетических уровней и подуровней. Электронные формулы элементов. Количественные характеристики основных свойств атомов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Размеры атомов и ионов.</p> <p>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Открытие Д.И.Менделеева периодического закона. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система как естественная система химических элементов. Периоды, группы, подгруппы. Длинная и короткая форма периодической системы. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главной и побочных подгрупп. Периодичность изменения свойств элементов (радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность) как следствие периодичности изменения электронных конфигураций атомов. Характеристика свойств элементов и их основных соединений по положению в периодической системе.</p> <p>Межмолекулярные силы взаимодействия. Химическая связь в комплексных соединениях. Типичные комплексообразователи и лиганды.</p>	
3	<p>Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика</p> <p>и химическое равновесие.</p>	<p>Энергетика химических реакций. 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</p>	Устный опрос, ПР
0	<p>Химическая кинетика. Катализ.</p>	<p>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. Ферментативный катализ. Гомо- и гетерогенный катализ..</p>	Устный опрос, ПР
5	<p>Растворы. Реакции в водных растворах.</p>	<p>Дисперсные системы их классификация. Суспензии и эмульсии. Коллоидные растворы и их свойства.. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Растворение как физико- химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации. Законы Рауля, Генри. Осмос. Понятие о растворах. Классификация растворов. Механизм процесса растворения. Концентрированные и разбавленные растворы. Понятие о насыщенности</p>	Устный Опрос, ПР

		растворов. Особенности перенасыщенных растворов. Количественная характеристика состава растворов. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизмы диссоциации веществ с различным типом химической связи. Термодинамические аспекты процесса диссоциации. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы и концентрации электролита. Сильные электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Ионная сила растворов. Коэффициент активности. Слабые электролиты. Обратимая и ступенчатая диссоциация. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Понятия о кислотно – основных индикаторах. Буферные растворы и их свойства. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка	
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. Биоэлементы. Биолиганды. Общая характеристика координационных соединений биометаллов с биолигандами.	Устный Опрос, ПР
7	Окислительно-восстановительные процессы, и их закономерности и их роль в биологических системах. Электрохимические процессы.	Окислительно-восстановительные процессы. Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы.	Устный Опрос ПР
8	Межпредметные связи химии с биологией	Роль и место химии в цикле естественных наук в соответствии с требованиями ФГОС ОО. Межпредметные связи химии с биологией. Химический эксперимент как средство установления межпредметных связей между химией и биологией. Базовые химические понятия как основа для понимания биологических процессов	ПР



## 2.1.2 Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

## 2.1.3 Практические занятия

№	Наименование раздела	Тематика занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<b>5 семестр</b>			
1.	Введение. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	1. «Основные законы химии» 2. «Основные классы неорганических соединений»	Устный опрос, ПР, КР
2.	Строение вещества. Химическая связь.	«Строение атома. Химическая связь»	Устный опрос, ПР
3	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие.	«Химическая термодинамика. Химическое равновесие»	Устный опрос, ПР,
4	Химическая кинетика. Катализ.	«Химическая кинетика и термодинамика.»	Устный опрос, ПР
5	Растворы. Реакции в водных растворах.	«Электролитическая диссоциация .рН растворов»	Устный опрос, ПР, КР
6	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	<i>Химия комплексных соединений</i>	Устный опрос, ПР
7	Окислительно-восстановительные процессы, их закономерности и их роль в биологических системах. Электрохимические процессы.	Окислительно-восстановительные процессы, их закономерности и их роль в биологических системах. Электрохимические процессы	Устный опрос, ПР
8	Межпредметные связи химии с биологией.	Межпредметные связи химии с биологией.	Устный опрос, ПР,

ацита 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.

## 2.1.4 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	Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадьгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211658">https://e.lanbook.com/book/211658</a>

2	Самостоятельное изучение теоретического материала	Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153684">https://e.lanbook.com/book/153684</a> .
3	Самостоятельное решение задач	Блинов, Л. Н. Сборник задач и упражнений по общей химии / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 204 с. — ISBN 978-5-507-45991-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/292946">https://e.lanbook.com/book/292946</a>
4	Подготовка к текущему контролю	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.

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.

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.

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

В связи с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **44.03.01 - Педагогическое образование** реализация компетентного подхода предусматриваем широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Технология интерактивного обучения заключается в том, что на протяжении всего учебного времени происходит обмен мнениями, выслушиваются и обсуждаются разные точки зрения студентов. Организация изучения материала курса осуществляется на основе системно-деятельностного подхода и рекомендаций поэтапного формирования умственных действий. Лекции носят мотивационно-познавательный характер.

Для повышения эффективности учебного процесса используются следующие образовательные технологии: информационно-развивающие технологии, направленные на формирования системы знаний, запоминания и свободное оперирование ими. Используется метод проблемного изложения материала, самостоятельное изучение материала, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет.

Лекции-диалоги и проблемные лекции позволяют включать интерактивные элементы

в процесс преподавания, способствуют приобретению не только знаний по теме лекции, но и навыков исследовательской и аналитической деятельности.

Лекции в форме презентации с использованием мультимедийной аппаратуры обеспечивают более высокий уровень понимания сложных структур, схем взаимосвязей отдельных элементов.

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; 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 постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий;
- при проведении лабораторных работ включающих глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики проведения работы и планирования эксперимента.

*Демонстрационный химический эксперимент* относится к словесно-наглядным методам обучения и позволяет преподавателю сформировать интерес к предмету у студентов, обучить их выполнять определенные операции с веществом, приемам техники лабораторного эксперимента. Основные требования, предъявляемые к демонстрационному эксперименту: наглядность; простота; безопасность; надежность; необходимость объяснения эксперимента.

*При проведении практических занятий* необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами практических работ. Поэтому при проведении занятия рекомендуется:

1. Проведение экспресс опроса (в устной или письменной форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверка планов выполнения работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы.
3. Оценка работы студента и полученных им результатов (с оценкой).

Практические занятия проводятся после изучения определенного раздела.

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

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, 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	УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знать: - особенности системного и критического мышления; - различные информационные источники.	<i>Вопросы для устного опроса по теме,</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
		Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации; - принимать обоснованное решение на основе объективной оценки информации; анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	<i>Вопросы для устного опроса по теме, КР</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
2	ОПК-8.1 Использует в профессиональной педагогической деятельности научные знания из области социальных, гуманитарных, естественных и точных наук	Владеть: - навыками применения логических форм и процедур; навыками выявления противоречий и поиска достоверных суждений в анализируемых источниках информации	<i>Вопросы для устного опроса по теме ПР</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
		Знать: - теоретические основы; - закономерности протекания химических процессов; - требования ФГОС ВО к содержанию и результатам обучения по предметной области «Биология».	<i>Вопросы для устного опроса по теме ПР</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>
		Уметь: - проводить расчеты по основным законам химии, - пользоваться химической символикой; - применять знания фундаментальных разделов химии для описания явлений, происходящих в живой клетке, в биологических системах;- разрабатывать различные формы учебных занятий с использованием базовых знаний химии	<i>ПР, КР</i>	<i>Вопросы к экзамену</i>

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением использовать в профессиональной деятельности различные методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные;</li> <li>- способностью применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач</li> </ul>	<p>ПР</p>	<p>Вопросы к экзамену</p>
--	--	-----------	---------------------------

**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 практических занятий, при выполнении контрольных работ.

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

*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. 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 периодическая система 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 и экономики предприятий
3. Как использую Принцип Ле-Шателье для смещения равновесных процессов в сторону выхода продукта?

*Тема 5 : Растворы. Реакции в водных растворах*

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

*Тема 6 : Химия комплексных соединений..*

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 биометаллов с биолигандами.
5. Рассмотреть строение гемоглобина крови
6. Как определить магнитные свойства комплексов?

*Тема 7: Окислительно-восстановительные процессы, их закономерности и их роль в биологических системах. 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: Междисциплинарные связи химии с биологией*

1. Роль и место химии в цикле естественных наук в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
2. Химический эксперимент как средство установления междисциплинарных связей между химией и биологией.
3. Междисциплинарные связи химии с биологией
4. Базовые химические понятия как основа для понимания биологических процессов?

### **Примерные билеты к контрольным работам**

*Тема 1: 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 1 г/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  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

### **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 расчётов.
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 нее 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 нее 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 нее влияющие.
30. Закон разбавления Освальда. Константа диссоциации и факторы на нее 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 соединениях.
41. Метод ВС о геометрии и магнитных свойствах комплексных соединений.
42. Общая характеристика координационных соединений биометаллов с биолигандами.
43. Общая характеристика d-элементов. Химические свойства. Роль железа, никеля и хрома в организме человека.
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. Соединения углерода с кислородом



## Критерии оценивания результатов обучения

### Критерии оценивания по зачету:

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

Оценивается не только глубина понимания основных проблем учебной дисциплины, но и посещаемость лекций и семинарских занятий, активность на семинарских занятиях, содержательность устных ответов.

**«Отлично» (продвинутый уровень)** - оцениваются ответы, содержание которых основано на глубоком всестороннем знании предмета, основной и дополнительной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. Студент умеет правильно объяснять материал, иллюстрируя его примерами

**«Хорошо» (повышенный уровень)** - оцениваются ответы, основанные на твердом знании предмета, основной литературы, с незначительными пробелами в знаниях дополнительной литературы. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах. Студент твердо знает основные категории учебной дисциплины.

**«Удовлетворительно» (пороговый уровень)** - оцениваются ответы, которые базируются на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в усвоении материала, затруднения всего изложения и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки.

**«Неудовлетворительно»** - оцениваются ответы, в которых обнаружено незнание основных проблем и категорий предмета согласно учебной программы, содержание основного материала не усвоено, обобщений и выводов нет. Студент не может или отказывается отвечать на вопрос. 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 : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 19-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 900 с
2. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684>
3. Блинов, Л. Н. Сборник задач и упражнений по общей химии / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 204 с. — ISBN 978-5-507-45991-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292946>
4. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадьгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211658>

### 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, посвящённые 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. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) [https:// www.ccdc.cam.ac.uk/structures/](https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/)
9. Springer Journals <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
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:**

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

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

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

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <https://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
  2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <https://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
  3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
  4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
  5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>;
  6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
- 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 контрольных работ, ознакомления с 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 практическому 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 литературы, проработка и повторение лекционного материала, подготовку к практическим занятиям 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 ауд. 322, корп. С (улицаСтавропольская, 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 комплектными 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)	<i>Мебель:</i> учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы <i>Оборудование:</i> компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, <i>Коммуникационное оборудование</i> обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд.431 корп. С (улица Ставропольская, 149)	<i>Мебель:</i> учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы . <i>Оборудование:</i> компьютерная техника с Подключением к информационно-электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, <i>Коммуникационное оборудование,</i> обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office