

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
« 28 » марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки / специальность	06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
Направленность (профиль) / специализация	Микробиология и биотехнология
Форма обучения	очная
Квалификация	биолог

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология (специалитет)

Программу составил(и) :

С.Л. Кузнецова, доцент, кандидат химических наук



Рабочая программа дисциплины «Неорганическая химия» утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии
протокол № 6 « 12 » марта 2025 г

Заведующий кафедрой

Волынкин В.А.



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

протокол № 6 « 24 » марта 2025.

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

Сформировать целостность восприятия химии, показать ее тесную связь с жизнедеятельностью биологических систем, раскрыть химические и физико-химические аспекты превращений молекула – клетка – биологическая система. Важным для биологов является обучение грамотному восприятию химических явлений в мире, в том числе в биологических объектах, поэтому основное внимание уделено отбору самых общих и принципиально важных закономерностей в протекании процессов в химических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ.

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 «Неорганическая химия» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана по направлению подготовки – 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология (специалитет) базируется на школьных знаниях курса химии, физики (газовые законы, строение атома и др.)

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплины «Экология», «Биохимия», «Молекулярная биология» и др.

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

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 использовать знание современных теоретических и методических подходов точных и смежных наук для решения междисциплинарных задач в сфере профессиональной деятельности.	
ИОПК-3.1. Имеет представления об современных направлениях физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективах междисциплинарных исследований.	Знает основные понятия и законы общей, неорганической, закономерности протекания химических процессов свойства неорганических веществ

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет проводить расчеты по основным законам химии, пользоваться химической символикой; применять знания фундаментальных разделов химии для описания явлений, происходящих в живой клетке, в биологических системах, применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач;
	Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач
ИОПК-3.2.Использует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Знает основы химического эксперимента, стандартные методики химических исследований
	Умеет безопасно пользоваться химическими реактивами и химическим оборудованием; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты
	Владеет навыками работы в химической лаборатории и технологических условиях, с химическими реактивами и химическим оборудованием
ИОПК-3.3.Приобретает новые знания в области биологии, точных и смежных наук, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает методологию химии, возможные риски, современные образовательные и информационные технологии
	Умеет прогнозировать перспективы и социальные последствия использования достижений современной химии ,прогнозировать перспективы и социальные последствия своей профессиональной деятельности
	Владеет способностью принимать грамотные, научно обоснованные профессиональные решения

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 в	Форма обучения		
		очная		
		1 семестр (часы)		
Контактная работа, в том числе:	57,2	57,2		

Аудиторные занятия (всего):					
занятия лекционного типа		16	16		
лабораторные занятия		36	36		
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)		5	5		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2		
Самостоятельная работа, в том числе:		50,8	50,8		
Оформление лабораторных работ		20	20		
Самостоятельное изучение теоретического материала		22	22		
Самостоятельное решение задач		8,8	8,8		
Контроль:					
Подготовка к экзамену		-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108		
	в том числе контактная работа	57,2	57,2		
	зач. ед	3	3		

2.2 Содержание дисциплины

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

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	10	-		4	6
2.	Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	12	2		4	6
3.	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие.	10	2		4	4
4.	Химическая кинетика. Катализ.	10	2		4	4
5.	Растворы. Реакции в водных растворах.	12	2		4	6
6.	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	10	2		4	4
7.	Окислительно-восстановительные процессы, их закономерности и их роль в биологических системах. Электрохимические процессы.	10	2		4	4
8.	Обзор свойств элементов и их важнейших соединений.	28,8	4		8	16,8
	ИТОГО по разделам дисциплины		16		36	50,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	-	-	5	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	-				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

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 КР, 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. Перекрывание атомных орбиталей как условие образования связи. Понятие о методе валентных электроотрицательность. Свойства ковалентной и ионной структура). Представление о полиморфизме Межмолекулярные силы взаимодействия. Химическая связь в комплексных соединениях. Типичные комплексообразователи и лиганды.	Устный опрос,
3	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие.	Энергетика химических реакций. Термодинамические системы. Функции состояния (энтальпия, энтропия, работа энергия). 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, ЛР
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. Ферментативный катализ. Гомо- и гетерогенный катализ. Цепные реакции. Последовательные и параллельные реакции.	Устный Опрос ЛР
5	Растворы. Реакции в водных растворах.	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.	Устный Опрос ЛР

		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 (РН). 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	
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, ЛР
7	Окислительно-восстановительные процессы, 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. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Законы Фарадея.	Устный Опрос ЛР
8	Обзор свойств элементов и их важнейших соединений.	Классификация и распространенность химических элементов в организме и окружающей среде. Роль элементов-органогенов и их соединений в растительном и животном мире. Металлы жизни их роль в растительном и животном мире. Макро- и микроэлементы в среде и организме человека. Водород. 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 Галогены. Общая характеристика. Галогены как окислители. Водородные и кислородные кислоты галогенов. Относительная устойчивость кислородных соединений галогенов. Биохимическая роль галогенов. Кислород. 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. Халькогены. Общая характеристика. Сульфиды. Растворимость сульфидов. Восстановительная активность сульфидов. Получение, свойства и применение оксидов серы. Серная и сернистая кислоты. Сопоставление силы кислотности и прочности серной и сернистой кислот. Окислительная активность серной кислоты. Соли серной кислоты. Квасцы. Термическая устойчивость сульфатов. Роль серы в биомолекулах. Азот и фосфор. 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.	Устный Опрос ЛР

		Взаимодействие азотной кислоты с металлами к неметаллами. Азотные удобрения. Свойства и роль химических связей азота в биомолекулах. Фосфор. Фосфорные кислоты. Основность фосфорных кислот. Фосфаты. Растворимость и гидролиз фосфатов. Фосфиды металлов. Фосфор в природе. Фосфорные удобрения. Свойства и роль химических связей фосфора в биомолекулах, Углерод. 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. Свойства химических связей углерода в биомолекулах. Кремний. Химические и физические свойства кремния. Кислородные соединения кремния. Кремниевые кислоты. 'Силикаты, Гидролиз силикатов. Щелочные металлы. Сравнительная характеристика щелочных металлов. Характеристика атомов и ионов щелочных металлов. Оксиды, пероксиды и гидроксиды. Получение и свойства солей. Биологическая роль натрия и калия. Калийные удобрения. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов второй группы. Важнейшие соединения бериллия и магния. Гидролиз солей бериллия магния. Щелочноземельные металлы. Оксиды, гидроксиды и соли щелочноземельных металлов. Роль соединений кальция и магния в живом организме. Щелочные металлы. Сравнительная характеристика щелочных металлов. Характеристика атомов и ионов щелочных металлов. Оксиды, пероксиды и гидроксиды. Получение и свойства солей. Биологическая роль натрия и калия. Калийные удобрения. Бериллий, магний. Щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов второй группы. Важнейшие соединения бериллия и магния. Гидролиз солей бериллия магния. Щелочноземельные металлы. Оксиды, гидроксиды и соли щелочноземельных металлов. Роль соединений кальция и магния в живом организме. Химия d-элементов. Физические свойства, простых веществ. Степени окисления. Закономерности в изменении свойств простых веществ и соединений переходных элементов в периодах и группах. Переходные элементы как комплексообразователи. Особенности химии d-элементов по сравнению с химией s, p- элементов. Подгруппа хрома. Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Физические и химические свойства хрома. Соединение хрома (Ш): оксид, гидроксид, соли. Хроматы и дихроматы. Окислительная активность соединений хрома (VI). Важнейшие соединения молибдена и вольфрама. Биологическая роль. Подгруппа марганца. Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Оксиды и гидроксиды марганца. Устойчивость соединений различной степени окисления марганца. Манганаты и перманганаты. Влияние среды на окислительно-восстановительную активность соединений марганца. Биологическая роль соединений марганца. Элементы восьмой подгруппы. Общая характеристика. Железо. Оксиды и гидроксиды железа. Гидролиз и	
--	--	--	--

		устойчивость солей железа. Ферриты. Ферраты. Комплексные соединения железа. Соединения кобальта и никеля. Биологическая роль d-элементов семейства железа.	
--	--	---	--

2.3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела	Тематика занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1 семестр			
1.	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	Техника безопасности при работе в химической лаборатории . Лабораторная работа №1: «Основные классы неорганических соединений»	Устный опрос, Отчет по ЛР, КР
	Строение вещества. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	Коллоквиум «Строение атома. Химическая связь»	Устный опрос,
	Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика и химическое равновесие	Лабораторная работа №2 «Определение энтальпии нейтрализации»	Устный опрос, Отчет по ЛР
2.	Химическая кинетика. Катализ.	Лабораторная работа №3 «Химическая кинетика. Химическое равновесие»	Устный опрос, Отчет по ЛР
3	Растворы. Реакции в водных растворах	Лабораторная работа №4 «Электролитическая диссоциация. Буферные растворы», «Гидролиз солей. РН».	Устный опрос, Отчет по ЛР, КР
	Химия комплексных соединений. Комплексообразование в растворах.	Лабораторная работа №5 «Комплексные соединения.»	Устный опрос, Отчет по ЛР
4	Окислительно-восстановительные процессы, их закономерности и их роль в биологических системах. Электрохимические процессы.	Лабораторная работа №6 Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений ОВР: а) метод электронного баланса; б) метод электронно- ионного баланса	Устный опрос, Отчет по ЛР
5	Обзор свойств элементов и их важнейших соединений	Лабораторная работа №7: «Свойства металлов »	Устный опрос, Отчет по ЛР
		Лабораторная работа №8: «Свойства неметаллов»	Устный опрос, Отчет по ЛР

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	1. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 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 2.
2	Самостоятельное изучение теоретического материала	1. 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 . 2. 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.
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: https://e.lanbook.com/book/292946

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 06.05.02.- Фундаментальная и прикладная биология реализация компетентностного 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 лабораторных занятий необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия рекомендуется:

1. Проведение экспресс опроса (в устной или письменной форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы.
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.

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.

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 «Неорганическая 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 зачету.

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. Имеет представления об современных направлениях физики, химии и наук о Земле, актуальных проблемах биологических наук и перспективах междисциплинарных исследований.	Знает основные понятия и законы общей, неорганической, закономерности протекания химических процессов свойства неорганических веществ	<i>Вопросы для устного опроса по теме, ЛР</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
		Умеет проводить расчеты по основным законам химии, пользоваться химической символикой; применять знания фундаментальных разделов химии для описания явлений, происходящих в живой клетке, в биологических системах, применять полученные знания по химии для решения профессиональных задач;	<i>Вопросы для устного опроса по теме, ЛР, КР</i>	
		Владеет способностью внедрять достижения химии при решении профессиональных задач	<i>ЛР</i>	
2	ИОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности навыки проведения лабораторных исследований, современные методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики, а также современные образовательные и информационные технологии.	Знает основы химического эксперимента, стандартные методики химических исследований	<i>ЛР</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
		Умеет безопасно пользоваться химическими реактивами и химическим оборудованием; проводить экспериментальные исследования и анализировать результаты	<i>ЛР</i>	
		Владеет навыками работы в химической лаборатории и технологических условиях, с химическими реактивами и химическим оборудованием	<i>ЛР</i>	
3	ИОПК-3.3. Приобретает новые знания в области биологии, точных и смежных наук, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает методологию химии, возможные риски, современные образовательные и информационные технологии	<i>ЛР</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
		Умеет прогнозировать перспективы и социальные последствия своей профессиональной деятельности	<i>Вопросы для устного опроса по теме</i>	
		Владеет способностью принимать грамотные, научно обоснованные профессиональные решения	<i>Вопросы для устного опроса по теме</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
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 и химическая связь.

1. Квантово-механическая модель строения атома. 6. 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 экзотермическими и эндотермическими?
7. Как определить возможность протекания химической реакции?

Тема 3: Химическая кинетика. Катализ.

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

Тема 4 : 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 5 : 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 биометаллов с биолигандами.
5. Рассмотреть строение гемоглобина крови
6. Как определить магнитные свойства комплексов?

Тема 6: 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 7: Обзор свойств элементов и их важнейших соединений.

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

Примерные билеты к контрольным работам

Тема I: 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 H_2SO_4 потребовалось добавить 20 мл 0,3 Н щелочи КОН. Определить молярность раствора H_2SO_4 .

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.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы для подготовки к зачету :

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 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 (pH) 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 «Неорганическая химия» на зачете предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения, формирования общекультурных и профессиональных компетентностей.

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

«Зачтено» (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

«Зачтено» (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.

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

«Не зачтено» - 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.

1. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

1.1. 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. Бадыгина. — 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>

1.2. 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.).

1.3. 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
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <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. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. 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--p1ai/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;>
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/>

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение дисциплины «Неорганическая 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 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 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.

3. 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 (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-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)	