

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Общая и неорганическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра химии
ОПОП	Направление 19.03.01 Биотехнология направленность (профиль) Фармацевтические биотехнологии
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	9 з.е.

Виды контроля по семестрам:
экзамен 1, 2

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	64	64	48	48	112	112
Итого ауд.	96	96	80	80	176	176
КСР	16	16	8	8	24	24
Контактная работа	112	112	88	88	200	200
Сам. работа	32	32	20	20	52	52
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	144	144	324	324

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Общая и неорганическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании учебного плана:

Направление 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль) Фармацевтические биотехнологии

утвержденного Учёным советом вуза от 27.10.2022 протокол № 13.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 27.10.2022 г. № 13

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование основных представлений о взаимосвязи между природой и химическими свойствами веществ, о сущности химических процессов и основных закономерностей их протекания, типах химических реакций, свойствах элементов и их соединений, необходимых как для обучения последующим учебным дисциплинам, так и для непосредственного использования в профессиональной деятельности специалистов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
1.	Дисциплина относится к базовым естественнонаучным дисциплинам и основывается	
2.	на знаниях, навыках и умениях, приобретенных в результате освоения химии, физики и	
3.	математики в средней школе.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
1.	Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» как предшествующей составляет основу дальнейшего освоения следующих дисциплин профессионального цикла: «Органическая химия», «Аналитическая химия и ФХМА», «Физическая и коллоидная химия», а также ряда дисциплин профессионального цикла по соответствующим профилям подготовки бакалавра.	
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
3.	Генетика	
4.	Микробиология	
5.	Физиология растений	
6.	Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения	
7.	Валеология	
8.	Нормативная база производства фармацевтических препаратов	
9.	Органическая химия	
10.	Основы фармакологии	
11.	Физическая и коллоидная химия	
12.	Инструментальные методы анализа в биотехнологическом производстве	
13.	Фармацевтическая биотехнология	
14.	Биохимия	
15.	Молекулярная биология	
16.	Химия биологически активных веществ	
17.	Биотехнология и защита окружающей среды	
18.	Основы токсикологии	
19.	Производственная практика: научно-исследовательская работа	
20.	Производственная технологическая практика	
21.	Производственная преддипломная практика	

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.1	Изучает, анализирует и использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
	Знает сущность биологических процессов
ОПК-1.2	Демонстрирует навыки осуществления лабораторных исследований биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
	Владеет навыками осуществления лабораторных исследований биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.3	Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнологии
	Умеет применять методы теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнологии
ОПК-7:	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические,

физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
ОПК-7.1	Демонстрирует знание методик наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных
Знает методики обработки и интерпретации экспериментальных данных	
ОПК-7.2	Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
Владеет навыками проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, наблюдений и измерений, обработки экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
ОПК-7.3	Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
Умеет проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
ПК-1: Способен применять фундаментальные знания биотехнологии для решения профессиональных задач разного уровня	
ПК-1.1	Применяет на практике фундаментальные знания из различных областей биотехнологии
Умеет применять на практике фундаментальные знания из различных областей биотехнологии	
ПК-2: Способен проводить НИР и НИОКР, выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач биотехнологической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	
ПК-2.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
Владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР	
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	современную модель атома, периодический закон, периодическую систему; химическую связь, строение комплексных соединений и их свойства, зависимость
3.2	фармакологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе, химические свойства элементов и их соединений, растворы и процессы, протекающие в водных растворах.
	Уметь:
У.1	рассчитывать термодинамические функции состояния системы, тепловые эффекты химических процессов, рассчитывать K_p , равновесные концентрации
У.2	продуктов реакции и исходных веществ, прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе, теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности.
	Владеть:
В.1	техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами, техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов, правилами номенклатуры неорганических веществ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Введение в химию				
1.1	Предмет химии. Основные этапы ее развития. Основные понятия и законы химии. Методы исследования в химии. /Лек/	1	1		
1.2	Химическая посуда, мытье и сушка посуды. Лабораторные нагревательные приборы. Весы. Взвешивание. /Лаб/	1	4		

1.3	Написание эссе на тему: «Основные этапы развития химии. Значение химических дисциплин в подготовке будущего специалиста". /Ср/	1	2		
	Важнейшие классы неорганических соединений				
2.1	Классификация веществ. Оксиды: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Кислоты: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Основания: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Соли: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. /Лек/	1	3		
2.2	Получение оксидов, кислот, оснований и солей /Лаб/	1	4		
2.3	Составление уравнений химических реакций. Решение расчетных задач. /Ср/	1	2		
	Строение атома				

3.1	<p>Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Катодные лучи, явление фотоэффекта, рентгеновское излучение, естественная радиоактивность. Открытие электрона. Опыты Э.Резерфорда. Развитие представлений об электромагнитном излучении. Уравнение М. Планка. Теория Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм излучения и частиц. Волны де Бройля. Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Элементарное понятие об уравнении Шредингера. Понятие об атомных орбиталях и квантовых числах. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей в атомах. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра. Радиоактивный распад ядер, ядерные реакции и превращения химических элементов. Свойства атомов: атомные радиусы (ковалентные, металлические, ионные, орбитальные), энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, магнитные свойства атомов. /Лек/</p>	1	4		
3.2	Фильтрование /Лаб/	1	4		
3.3	Выполнение заданий в Moodle /Ср/	1	2		
3.4	КСР по теме "Строение атома" /КСР/	1	1		
	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева				

4.1	<p>Попытки систематизации химических элементов (И.Деберейнер, Д.Ньюлендс, Л.Мейер). Работы Д.И. Менделеева. Периодический закон и периодическая система элементов. Структура периодической системы. Принцип построения. Закон Мозли. Современная формулировка периодического закона. Современные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Периодическая система и электронные структуры атомов. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главной и побочной подгрупп. Связь свойств элементов с их положением в периодической таблице. /Лек/</p>	1	2		
4.2	<p>Общие приемы работы с газами /Лаб/</p>	1	4		
4.3	<p>Составление электронных конфигураций атомов в невозбужденном и возбужденном состоянии. Составление формул и предсказание свойств оксидов и гидроксидов элементов исходя из положения в периодической системе. Решение задач. Расчеты по химическим формулам. /Ср/</p>	1	4		
	Химическая связь и строение молекул				

5.1	<p>Краткая история развития представлений о химической связи.</p> <p>Квантово-механическое рассмотрение химической связи. Основные характеристики химической связи.</p> <p>Ковалентная связь.</p> <p>Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Метод валентных связей (МВС).</p> <p>Свойства ковалентной связи: насыщенность и направленность.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул. Виды связей и их свойства. Кратность (порядок связей). Метод молекулярных орбиталей (ММО). Принципы заполнения МО.</p> <p>Энергетические диаграммы и электронные формулы молекул.</p> <p>Гомонуклеарные молекулы 1 и 2 периодов.</p> <p>Ионная связь. Свойства ионной связи.</p> <p>Металлическая связь.</p> <p>Водородная связь.</p> <p>Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь.</p> <p>Влияние водородной связи на свойства веществ. Роль водородной связи в биологических процессах. /Лек/</p>	1	4		
5.2	<p>Определение относительной молекулярной массы оксида углерода(IV) /Лаб/</p>	1	4		

5.3	Составление презентации на тему «Виды химической связи. Связь строения и свойств веществ». Подготовка к теоретическим вопросам: 1. Зависимость кратности, прочности и длины связи, магнитных свойств от характера заполнения МО. 2. Гетеронуклеарные двухатомные молекулы. 3. Сравнение МВС и ММО. 4. Межмолекулярные взаимодействия. Электрические свойства молекул. 5. Виды межмолекулярного взаимодействия: диполь-дипольное, диполь-индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие (эффект Лондона). /Ср/	1	4		
5.4	/КСП/	1	2		
	Энергетика химических процессов				
6.1	Химические системы. Внешняя среда. Изолированные системы. Открытые системы. Закрытые системы. Состояние системы. Основные понятия термохимии. Тепловой эффект химической реакции. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловой эффект и направление химического процесса. Законы термохимии. Закон Гесса. Термохимические расчеты. /Лек/	1	2		
6.2	Тепловой эффект химических реакций /Лаб/	1	4		
6.3	Решение задач по химической кинетике и термодинамике из Moodle /Ср/	1	2		
6.4	/КСП/	1	2		
	Растворы неэлектролитов				

7.1	Основные понятия. Способы выражения количественного состава растворов. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмотическое давление. Осмос и его роль в жизнедеятельности растительных и животных организмов. Закон Вант - Гоффа. /Лек/	1	2		
7.2	Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации по навеске. Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации смешением двух растворов /Лаб/	1	4		
7.3	Работа с учебной и дополнительной литературой. Подготовка доклада на тему «Осмос и его роль в жизнедеятельности растительных и животных организмов». Решение расчетных задач на тему: "Способы выражения количественного состава растворов". /Ср/	1	2		
7.4	/КСР/	1	2		
	Растворы электролитов				

8.1	История возникновения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация многоосновных кислот и оснований. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы, принцип их действия, значение в живых системах. Индикаторы. Расчеты, связанные с рН и рОН растворов. Сильные электролиты. Растворимость малорастворимых солей. Произведение растворимости. /Лек/	1	4		
8.2	Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов. Произведение растворимости /Лаб/	1	6		
8.3	Выполнение заданий в Moodle /Ср/	1	2		
8.4	/КСР/	1	2		
	Химические реакции				

9.1	<p>Гомогенные и гетерогенные системы. Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. Расчеты, связанные с гидролизом. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в биологических процессах. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные понятия определения. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы электронно-ионного и электронного баланса.</p> <p>/Лек/</p>	1	2		
-----	---	---	---	--	--

9.2	<p>Гомогенные и гетерогенные системы. Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. Расчеты, связанные с гидролизом. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в биологических процессах. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные понятия определения. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы электронно-ионного и электронного баланса. /Лаб/</p>	1	8		
9.3	<p>Составление уравнений химических реакций. Расстановка коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и методом полуреакций. /Ср/</p>	1	2		
	Основы химической кинетики				

10.1	Предмет химической кинетики. Скорость химических реакций. Работы Н.Н. Бекетова. Закон действия масс. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной системе. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах и энергии активации. Простой, ионный и радикальный механизмы химических реакций. Работы Н.И. Семенова. Катализ. Виды катализа. Понятие об ингибиторах. Ферментативный катализ. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах. /Лек/	1	2		
10.2	Химическая кинетика. Химическое равновесие /Лаб/	1	4		
10.3	Работа с учебной и дополнительной литературой. Подготовка ответов на следующие вопросы: 1. Катализ. Виды катализа. 2. Понятие об ингибиторах. 3. Ферментативный катализ. Особенности ферментов как катализаторов. 4. Роль катализаторов в химических и биологических процессах. /Ср/	1	2		
10.4	/КСР/	1	2		
	Электрохимические процессы				

11.1	Предмет электрохимии. Электропроводность растворов. Химические источники тока. Уравнение Нернста. Измерение электродных потенциалов. Ряд напряжений. Водородный электрод. Типы электродов. Гальванические элементы. Электродвижущая сила, ее расчет. Промышленные источники тока. Батарейка. Коррозия металлов и способ защиты. Химическая и электрохимическая коррозия. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. Применение электролиза. /Лек/	1	2		
11.2	Электропроводность растворов. Электролиз растворов и расплавов солей /Лаб/	1	4		
11.3	Составление уравнений химических реакций. Решение расчетных задач /Ср/	1	2		
11.4	/КСР/	1	2		
	Растворы				

12.1	<p>Дисперсные системы и их классификация. Взвеси (суспензии, эмульсии), истинные растворы и коллоидные системы. Механизм и термодинамика растворения. Явление сольватации (гидратации) при растворении. Термодинамика процесса растворения. Растворимость твердых веществ. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенные и перенасыщенные растворы, кристаллогидраты. Растворимость в воде газообразных веществ. Закон Генри. Понятие коллоидно-дисперсных систем. Основные свойства. Коллоиды почв, их значение в почвообразовании. Гели, роль в живых организмах. /Лек/</p>	1	2		
12.2	<p>Ионное произведение воды. водородный показатель. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/</p>	1	10		

12.3	<p>Составление презентаций или рефератов на темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дисперсные системы и их классификация. 2. Взвеси (суспензии, эмульсии), истинные растворы и коллоидные системы. 3. Механизм и термодинамика растворения. Явление сольватации (гидратации) при растворении. Термодинамика процесса растворения. 4. Растворимость твердых веществ. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенные и перенасыщенные растворы, кристаллогидраты. 5. Растворимость в воде газообразных веществ. Закон Генри. 6. Понятие коллоидно-дисперсных систем. Основные свойства. 7. Коллоиды почв, их значение в почвообразовании. Гели, роль в живых организмах. /Ср/ 	1	2		
12.4	/КСР/	1	2		
	Комплексные соединения				

13.1	Основные положения теории А. Вернера. Природа химической связи в комплексных соединениях, их строение. Характеристика лигандов, координационное число. Важнейшие классы комплексных соединений, их номенклатура. Аквакомплексы, аммиакаты, ацидокомплексы, гидроксокомплексы. Полигалогениды и поликислоты. Хелатные комплексы и их значение в природе. Понятие о гемоглобине и хлорофилл. Изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости. Двойные соли. Значение комплексообразования в биологических процессах. /Лек/	1	2		
13.2	КСР /КСР/	1	1		
13.3	Получение и свойства комплексных соединений /Лаб/	1	4		
13.4	Составление уравнений химических реакций. Решение расчетных задач /Ср/	1	4		
	Химические элементы биосферы				
14.1	Химические элементы биосферы. Распространенность химических элементов в природе. Макро- и микроэлементы в среде и в организме человека. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Биологическая роль химических элементов в организме /Лек/	2	1		
14.2	Закономерности распределения биогенных элементов по s-, h-, d-, f-блокам периодической системы элементов Д.И.Менделеева /Лек/	2	1		
14.3	/Лаб/	2	2		
	s-Элементы и их соединения				

15.1	Общая характеристика s-элементов. Водород и его соединения. Биологическая роль важнейших соединений водорода и их применение в медицине. /Лек/	2	1		
15.2	/Лаб/	2	2		
15.3	Общая характеристика s-элементов IA группы. Щелочные металлы. Биологическая роль s-элементов IA группы. Их применение в медицине. /Лек/	2	1		
15.4	/Лаб/	2	2		
15.5	Общая характеристика s-элементов IIА группы. Щелочно-земельные металлы. Биологическая роль s-элементов IIА группы. Их применение в медицине. /Лек/	2	1		
15.6	/Лаб/	2	2		
15.7	/КСП/	2	2		
15.8	/Ср/	2	4		
	р-Элементы и их соединения				
16.1	Общая характеристика р-элементов /Лек/	2	1		
16.2	/Лаб/	2	2		
16.3	Общая характеристика р-элементов IIIА-группы. Биологическая роль р-элементов IIIА-группы. Применение их соединений в медицине. /Лек/	2	2		
16.4	/Лаб/	2	4		
16.5	Общая характеристика р-элементов IVA-группы. Биологическая роль р-элементов IVA-группы. Применение их соединений в медицине. /Лек/	2	2		
16.6	/Лаб/	2	2		
16.7	Общая характеристика р-элементов VA-группы. Биологическая роль р-элементов VA-группы. Применение их соединений в медицине. /Лек/	2	2		
16.8	/Лаб/	2	4		
16.9	Общая характеристика р-элементов VIA-группы. Биологическая роль р-элементов VIA-группы. Халькогены. Применение их соединений в медицине. /Лек/	2	4		
16.10	/Лаб/	2	4		

16.11	Общая характеристика р-элементов VIIA-группы. Галогены. Биологическая роль р-элементов VIIA-группы. Применение их соединений в медицине. /Лек/	2	4		
16.12	/Лаб/	2	4		
16.13	/КСП/	2	4		
16.14	/Ср/	2	4		
16.15	/Ср/	2	4		
	d-Элементы и их соединения				
17.1	Общая характеристика d-элементов /Лек/	2	1		
17.2	/Лаб/	2	2		
17.3	Общая характеристика d-элементов VIB группы. Биологическая роль d-элементов VIB. Их применение в медицине. /Лек/	2	2		
17.4	/Лаб/	2	4		
17.5	Общая характеристика d-элементов VIIБ группы. Биологическая роль соединений марганца. Их применение в медицине. /Лек/	2	2		
17.6	/Лаб/	2	2		
17.7	Общая характеристика d-элементов VIIIБ-группы (семейство железа и платины). Биологическая роль d-элементов семейства железа. Их применение в медицине. /Лек/	2	2		
17.8	/Лаб/	2	4		
17.9	Общая характеристика d-элементов IB-группы. Биологическая роль d-элементов IB-группы. Применение их соединений в медицине. /Лек/	2	2		
17.10	/Лаб/	2	4		
17.11	Общая характеристика d-элементов IIB-группы. Биологическая роль d-элементов IIB-группы. Применение их соединений в медицине. /Лек/	2	2		
17.12	/Лаб/	2	2		
17.13	Семейство платины. Применение соединений платиновых элементов в медицине. /Лек/	2	1		
17.14	/Лаб/	2	2		
17.15	/КСП/	2	2		
17.16	/Ср/	2	4		

17.17	/Ср/	2	4		
-------	------	---	---	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Коллоквиум № 1

1. Предмет химии. Основные этапы ее развития. Зарождение и развитие химического искусства. Натурфилософский период. Понятие о дискретности вещества в работах древнегреческих философов. Алхимический период. Становление химии как науки. Работы Р.Бойля, Г. Штала, Дж. Пристли, М.В. Ломоносова. Атомно-молекулярное учение и кислородная теория - третий этап развития химии. Превращение химии в современную науку.
2. Основные законы химии. Закон сохранения массы и энергии. Закон эквивалентов Рихтера. Эквивалентная масса. Стехиометрические законы: закон постоянства состава Ж. Пруста, закон кратных отношений Дж. Дальтона, закон объемных отношений Ж. Гей-Люссака. Границы применимости этих законов. Бертоллиды и дальтонида. Газовые законы Авогадро.
3. Основные понятия химии. Простое и сложное вещество. Абсолютные массы атомов и молекул. Относительные атомные и молекулярные массы. Методы определения молекулярных масс. Моль - единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Нахождение простейших и истинных формул химических соединений. Расчеты по химическим уравнениям.
4. Эволюция понятия «химический элемент». Простое вещество. Изотопы. Аллотропия. Сложные вещества. Понятие о геохимии.
5. Методы исследования в химии. Понятие о чистоте веществ и способах очистки. Классификация реактивов по степени чистоты. Понятие о государственных стандартах (ГОСТ).
6. Классификация веществ. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли. Генетическая связь между классами неорганических соединений.
7. Оксиды: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.
8. Кислоты: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.
9. Основания: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.
10. Амфотерные оксиды и гидроксиды: определение, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.
12. Соли: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

Задачи на основные химические законы

Закон постоянства состава вещества

1. При разложении одного образца оксида ртути из 2,16 г его получили 2 г ртути, а из 2,63 г другого образца – 2,435 г ртути. Соответствует ли это закону постоянства состава?
Ответ. Да.
2. 6 г оксида кремния(IV) получено нагреванием 2,8 г кремния в токе кислорода. При сгорании силана образовалось 60 г оксида кремния(IV) и 36 г воды. При этом было израсходовано 64 г кислорода. Согласуются ли эти данные с законом постоянства состава?
Ответ. Да.
3. При окислении 6,35 г некоторого металла получено 7,95 г оксида, а при восстановлении 1 г этого оксида образовалось 0,799 г металла. Согласуются ли эти данные с законом постоянства состава?
Ответ. Да.

Закон сохранения массы вещества

1. Прокаливанием 100 г известняка получено 56 г оксида кальция и 22,4 л (н.у.) углекислого газа. Противоречит ли это закону сохранения массы веществ?
Ответ. Нет.
2. С целью получения сульфида алюминия была подвергнута нагреванию на воздухе смесь 27 г алюминия с 60 г серы. По окончании реакции обнаружилось, что получилось 75 г продукта реакции. Противоречит ли это закону сохранения массы веществ?
Ответ. Нет.

Объединенный газовый закон (уравнение Менделеева–Клапейрона)

Уровень А

1. 400 мл двухатомного газа при 27 °С и 133 322 Па имеют массу 0,685 г. Определить газ.
Ответ. O₂.
2. Определить объем (в л), занимаемый 0,07 кг азота при 21 °С и давлении 1065 мм рт. ст.
Ответ. 43 л.
3. Чему равно атмосферное давление на вершине Казбека, если при 0 °С масса 1 л взятого там воздуха составляет 700 мг?
Ответ. 54,8 кПа.
4. При 17 °С и давлении 780 мм рт. ст. масса 624 мл газа равна 1,56 г. Вычислить молярную массу газа.

Ответ. 58 г/моль.

5. Масса колбы вместимостью 750 мл, наполненной при 27 °С кислородом, равна 83,3 г. Масса пустой колбы составляет 82,1 г. Определить давление кислорода.

Ответ. 124,71 кПа.

6. 246 л хлороводорода, измеренного при температуре 27 °С и давлении 1 атм, растворены в 1 л воды. Рассчитать массовую долю (в %) соляной кислоты в полученном растворе. Сколько литров хлора можно получить при окислении этого раствора дихроматом калия?

Ответ. 26,7%, 47,96 л.

Уровень Б

1. Как изменится давление газовой смеси, состоящей из равных мольных долей азота и водорода, если 60% водорода прореагирует с образованием аммиака?

Ответ. Уменьшится в 1,25 раза.

2. К 20 мл сернистого газа добавили 30 мл углекислого газа (50 °С, 98 кПа). Во сколько раз число электронов в этой смеси будет меньше числа Авогадро?

Ответ. в 21 раз.

3. Газ, полученный при прокаливании 4,9 г бертолетовой соли, смешали в сосуде емкостью 4 л с газом, полученным при взаимодействии 6 г кальция с избытком воды. Определить объемные доли (в %) газов в смеси и давление в сосуде (температура 0 °С, давлением водяных паров пренебречь).

Ответ. 119,16 кПа, 28,6% и 71,4%.

4. Азот смешали с водородом в молярном соотношении 1:5 при давлении 10,13 мПа и температуре 450 °С, полученную смесь пропустили через контактный аппарат для синтеза аммиака. Объем газов, вышедших из аппарата при 450 °С и 8,78 мПа, оказался равен исходному объему газов, измеренному до реакции. Определить объемную долю аммиака в реакционной смеси и степень превращения (в %) азота в аммиак.

Ответ. 15,4% и 40%.

5. Сернистый газ растворили в воде при повышенном давлении. К раствору прилили бромную воду до исчезновения окраски брома, а затем избыток хлорида бария. Отфильтрованный и высушенный осадок имел массу 23,3 г. Какой объем сернистого газа, измеренного при температуре 17 °С и давлении 120,5 кПа, был растворен в воде?

Ответ. 2 л.

6. Угарный газ смешали с водородом в соотношении 1:2,5 при давлении 98,7 кПа и температуре 300 °С. Полученную смесь пропустили через контактный аппарат для синтеза метанола. Объем газов, вышедших из аппарата при температуре 300 °С и давлении 78,9 кПа, оказался равен исходному объему газов, измеренному до реакции. Определить объемную долю паров метанола в смеси и степень превращения (в %) угарного газа в метанол.

Ответ. 12,5% и 35%.

7. В закрытый сосуд объемом 10 л при температуре 27 °С ввели 140 г угарного газа и 256 г кислорода. После нагревания до 427 °С прореагировало 50% угарного газа и установилось равновесие. Как изменилось давление в сосуде после установления равновесия?

Ответ. Увеличилось в 2,1 раза.

Закон эквивалентов

1. При прокаливании на воздухе 5,4 г металла получено 10,2 г его оксида. Определить металл.

Ответ. Al.

2. Некоторое количество металла, эквивалент которого равен 28, вытесняет из кислоты 0,7 л водорода (н.у.). Определить массу металла.

Ответ. 1,75 г.

3. При сгорании 5 г металла образуется 9,44 г его оксида. Определить металл.

Ответ. Al.

4. Определить металл, для окисления 4,17 г которого требуется 0,68 л кислорода (н.у.).

Ответ. Ва.

5. Для растворения 16,8 г металла потребовалось 14,7 г серной кислоты. Определить металл и рассчитать объем выделившегося водорода.

Ответ. Cd, 3,36 л.

6. При взаимодействии 1,28 г металла с водой выделилось 380 мл водорода, измеренного при 21 °С и давлении 104,5 кПа. Определить металл.

Ответ. К.

7. Докажите, что существуют бинарные соединения, содержащие 12,5% водорода (по массе).

8. При взаимодействии 6,85 г металла с водой выделяется 1,12 л водорода (н.у.). Определить металл.

Ответ. Ва.

9. При взаимодействии 1,04 г некоторого металла с избытком кислоты выделилось 0,448 л водорода (н.у.). Определить металл.

Ответ. Сг.

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

Предмет химии. Основные этапы ее развития. Зарождение и развитие химического искусства. Алхимический период.

Становление химии как науки. Работы Р.Бойля, Г. Штала, Дж. Пристли, М.В. Ломоносова. Закон сохранения массы и энергии. Атомно-молекулярное учение и кислородная теория - третий этап развития химии. Стехиометрические законы: закон постоянства состава Ж. Пруста, закон кратных отношений Дж. Дальтона, закон объемных отношений Ж. Гей-Люссака. Газовые законы Авогадро. Превращение химии в современную науку.

Основные понятия и законы химии. Простые и сложные вещества. Абсолютные массы атомов и молекул. Относительные атомные и молекулярные массы. Методы определения молекулярных масс. Моль - единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Нахождение простейших и истинных формул химических соединений. Расчеты по химическим уравнениям.

Эволюция понятия "химический элемент". Простое вещество. Изотопы. Аллотропия. Сложные вещества. Понятие о геохимии.

Методы исследования в химии. Понятие о чистоте веществ и способах очистки. Классификация реактивов по степени чистоты. Понятие о государственных стандартах (ГОСТ).

Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Катодные лучи, явление фотоэффекта, рентгеновское излучение, естественная радиоактивность. Открытие электрона. Опыты Э.Резерфорда по рассеянию α -частиц, планетарная модель атома. Развитие представлений об электромагнитном излучении. Уравнение М. Планка. Теория Н. Бора. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Спектры атомов. Недостатки модели атома водорода по Бору, её внутренние противоречия. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля. Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Элементарное понятие об уравнении Шредингера. Понятие об атомных орбиталях. Понятие квантовых чисел. Физический смысл. Емкость электронных слоев. Энергетический ряд атомных орбиталей. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Электронные формулы и энергетические диаграммы атомов элементов. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра. Радиоактивный распад ядер, ядерные реакции и превращения химических элементов. "Меченные атомы" и их применение. Использование ядерной энергии. Свойства атомов: атомные радиусы (ковалентные, металлические, ионные, орбитальные), энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, магнитные свойства атомов.

Попытки систематизации химических элементов (И.Деберейнер, Д.Ньюлендс, Л.Мейер). Работы Д.И. Менделеева. Периодический закон и периодическая система элементов. Структура периодической системы. Принцип построения. Исправление атомных масс, предсказание еще не открытых элементов. Экспериментальное подтверждение предсказаний Д.И. Менделеева. Закон Мозли. Современная формулировка периодического закона. Современные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Длинная и короткая формы периодической таблицы. Периоды, группы, подгруппы. Периодическая система и электронные структуры атомов. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главной и побочной подгрупп. Связь свойств элементов с их положением в периодической таблице. Вторичная и внутренняя периодичность. Периодически и непериодически изменяющиеся свойства элементов. Периодический закон и современная химия.

Краткая история развития представлений о химической связи. Квантово-механическое рассмотрение химической связи. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, валентные углы. Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Ковалентность. Метод валентных связей (МВС). Свойства ковалентной связи: насыщенность и направленность. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул. Виды связей и их свойства. Кратность (порядок связей). Метод молекулярных орбиталей (ММО). Принципы заполнения МО. Энергетические диаграммы и электронные формулы молекул. Гомонуклеарные молекулы 1 и 2 периодов. Зависимость кратности, прочности и длины связи, магнитных свойств от характера заполнения МО. Гетеронуклеарные двухатомные молекулы. Сравнение МВС и ММО. Ионная связь. Свойства ионной связи. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Роль водородной связи в биологических процессах. Межмолекулярные взаимодействия. Электрические свойства молекул. Виды межмолекулярного взаимодействия: диполь-дипольное, диполь-индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие (эффект Лондона).

Основные понятия. Способы выражения количественного состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, моляльность раствора, молярные доли. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмотическое давление. Осмос и его роль в жизнедеятельности растительных и животных организмов. Закон Вант - Гоффа.

История возникновения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации. Диссоциация многоосновных кислот и оснований. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы, принцип их действия, значение в живых системах. Индикаторы. Расчеты, связанные с pH и pOH растворов. Сильные электролиты. Растворимость малорастворимых солей. Произведение растворимости. Дисперсные системы и их классификация. Взвеси (суспензии, эмульсии), истинные растворы и коллоидные системы. Механизм и термодинамика растворения. Явление сольватации (гидратации) при растворении. Термодинамика процесса растворения. Растворимость твердых веществ. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенные и перенасыщенные растворы, кристаллогидраты. Растворимость в воде газообразных веществ. Закон Генри. Понятие коллоидно-дисперсных

систем. Основные свойства. Коллоиды почв, их значение в почвообразовании. Гели, роль в живых организмах.

Химические системы. Внешняя среда. Изолированные системы. Открытые системы. Закрытые системы. Состояние системы. Основные понятия термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловой эффект и направление химического процесса. Законы термодинамики. Закон Гесса. Термодинамические расчеты.

Гомогенные и гетерогенные системы. Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.

Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. Расчеты, связанные с гидролизом. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в биологических процессах.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные понятия определения. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы электронно-ионного и электронного баланса.

Предмет химической кинетики. Скорость химических реакций. Работы Н.Н. Бекетова. Закон действия масс. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной системе. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах и энергии активации.

Простой, ионный и радикальный механизмы химических реакций. Работы Н.И. Семенова. Катализ. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, положительный и отрицательный катализ. Понятие об ингибиторах. Ферментативный катализ. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах.

Предмет электрохимии. Электропроводность растворов. Химические источники тока. Уравнение Нернста. Измерение электродных потенциалов. Ряд напряжений. Водородный электрод. Типы электродов. Гальванические элементы. Электродвижущая сила, ее расчет. Промышленные источники тока. Батарейка. Коррозия металлов и способ защиты. Химическая и электрохимическая коррозия. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. Применение электролиза.

Классификация веществ. Оксиды: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Кислоты: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Основания: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Соли: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Для оценки успеваемости студентов предусматривается наличие текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Текущий контроль осуществляется как в ходе учебных (аудиторных) занятий, так и в ходе самостоятельной работы.

Контрольными мероприятиями текущего контроля являются:

- выполнение и сдача (защита) отчетов по лабораторным работам;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контрольные работы;
- коллоквиумы (устный, письменный, комбинированный);
- выполнение домашних контрольных работ;
- написание рефератов;
- контроль посещения аудиторных занятий и выполнения учебного графика.

Рубежный контроль – вид контроля, проводимый по завершению изучения темы (модуля). Он проводится в форме группового (или индивидуального) собеседования.

Итоговый контроль – вид контроля, проводимый по завершению изучения дисциплины в семестре, проводится в форме экзамена.

Проведение экзамена с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам: в форме устного собеседования преподавателя со студентом по предложенным вопросам к экзамену (без предварительной подготовки к конкретному вопросу в период проведения экзамена) или в виде решения обучающимися экзаменационных тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения).

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний,

умений, навыков и опыта деятельности.

Оценочные материалы представлены в Приложении, файл "Балльно-рейтинговая система", "ФОС Общая и неорганическая химия",
"ФОС_Общая и неорг.химия.doc"

Критерии оценивания ответа студента на экзамене (максимально 20 баллов).

Процедура оценивания знаний, умений, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по четырехбалльной шкале

с отметками:

«Отлично» студент получает в том случае, если в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов, а также показал глубокие и всесторонние знания теоретического учебно-программного материала, свободное владение понятиями и терминами, знание основной литературы по дисциплине и знакомство с дополнительными научными и научно-методическими популярными источниками;

свободно, литературным языком излагает теоретический материал, проявляет самостоятельность суждений, может привести примеры из лабораторного практикума, представляет основные методы исследования данной науки.

«Хорошо» студент получает в том случае, если в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов, показал знания учебно-программного материала, продемонстрировал необходимые практические умения и навыки, обнаружил знания основной литературы, а также на экзамене не допустил фактических ошибок при ответе, последовательно и логично излагал теоретический материал, правильно использовал химическую терминологию, но допустил неточности.

«Удовлетворительно» получает студент, который в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов, имеет определенные знания основного материала, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя

(в некоторых случаях с его помощью), но на экзамене не раскрыл полностью сущности вопроса, при изложении материала допустил ошибки и неточности, ответ не отличался логичностью,

был фрагментарным и не достаточно последовательным, студент слабо владеет терминологией.

«Неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла, показал существенные пробелы в знаниях учебно-программного материала, при наличии грубых ошибок

и полным незнанием химической терминологии, а также, если студент отказывается отвечать на дополнительные вопросы на экзамене, знание которых необходимо для получения положительной оценки,

не приступил к решению практических заданий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
5.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
7.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
8.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
9.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
10.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows С Cleaner. Свободно распространяемое ПО
11.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
12.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
13.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
14.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
15.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО
16.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
17.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
18.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
19.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО

20.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
21.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
5.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)(http://neicon.ru)
6.	Библиотека федерального портала «Российское образование» (http://www.edu.ru)
7.	Национальная энциклопедическая служба (https://vocabulary.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-23	Лаборатория неорганической химии	аппараты Киппа, весы аналитические, весы теххимические, доска учебная, коллекция натуральных объектов, магнитные мешалки, муфельные печи, набор ареометров, наборы кристаллических решеток, наборы химической посуды и реактивов для демонстрационных и лабораторных опытов, нагревательные приборы (спиртовки, газовые горелки, электрические плитки, колбонагреватели и пробирконагреватели), насос Камовского, песчаные и водяные бани, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, сейф для реактивов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол инженера, стол преподавателя, стол приставной с тумбами, столы лабораторные островные, стул инженера, стул преподавателя, сушильный шкаф, табуреты винтовые, шкаф для посуды, шкафы для реактивов, электронные справочно-информационные таблицы	
2-24	Лаборатория неорганического синтеза	аппараты Киппа, весы аналитические, весы теххимические, доска учебная, коллекция натуральных объектов, магнитные мешалки, набор ареометров, наборы кристаллических решеток, наборы химической посуды и реактивов для демонстрационных и лабораторных опытов, нагревательные приборы (спиртовки, газовые горелки, электрические плитки, колбонагреватели и пробирконагреватели), насос Камовского, песчаные и водяные бани, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, сейф для реактивов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, справочно-информационные таблицы, стол инженера, стол преподавателя, стол приставной с тумбами, столы лабораторные островные, стул инженера, стул преподавателя, сушильный шкаф, табуреты винтовые, шкаф для посуды, шкафы для реактивов	
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	
2-50	Лекционный с мультимедийным комплексом	акустическая система, доска учебная, источник бесперебойного питания, ноутбук, проектор, рулонный настенный экран, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	
2-60	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, ноутбук, проектор, рулонный настенный экран, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Общая и неорганическая химия» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется вариант балльно-рейтинговой системы, учитывающий значительную долю практических занятий.

Все знания, умения и навыки студента оцениваются в баллах. Общая оценка знаний студента по данной дисциплине определяется как сумма баллов, полученных студентом в ходе прохождения всех видов контроля знаний. Успешность изучения данной дисциплины, завершающейся экзаменом, оценивается суммой баллов, исходя из 100 максимально возможных, и включает три составляющие:

Итоговая оценка = работа в семестре (70%) + бонусы (10 %) + ответ на экзамене (20%)

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать в течение семестра за выполнение лабораторных работ, коллоквиумов, контрольных работ и тестовых заданий, активность и посещаемость, может быть равна 80 баллов (70 + 10 бонусов). Минимальный балл, позволяющий считать дисциплину освоенной, составляет 41 балл.

При оценке преподавателем работы студента в течение семестра учитывается:

- посещаемость учебных занятий и соблюдение графика изучения дисциплины;
- активность работы на занятиях;
- результаты прохождения тестирований;
- участие в интерактивных занятиях;
- результаты коллоквиумов и контрольных работ.

Совокупной формой оценки результатов изучения студентами блока 1 «Общая химия» (1 семестр) и блока 2 «Неорганическая химия» является экзамен (2 семестр).

Для оценки успеваемости студентов предусматривается наличие текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Текущий контроль осуществляется как в ходе учебных (аудиторных) занятий, так и в ходе самостоятельной работы.

Контрольными мероприятиями текущего контроля являются:

- выполнение и сдача (защита) отчетов по лабораторным работам;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контрольные работы;
- коллоквиумы (устный, письменный, комбинированный);
- выполнение домашних контрольных работ;
- написание рефератов;
- контроль посещения аудиторных занятий и выполнения учебного графика.

Рубежный контроль – вид контроля, проводимый по завершению изучения темы (модуля). Он проводится в форме группового (или индивидуального) собеседования.

Итоговый контроль – вид контроля, проводимый по завершению изучения дисциплины в семестре, проводится в форме экзамена.

Для получения допуска на экзамен студент должен:

1. Выполнить все лабораторные работы и своевременно, не позднее 2-х недель после выполнения, защитить их у преподавателя.

При защите работы студент должен знать ход выполнения работы, внешние эффекты реакций, условия их проведения и при изменении каких условий данные реакции не протекают. По результатам лабораторной работы студент должен написать отчет, включающий цель работы, задание, схему процесса, расчеты, графики и выводы.

2. Выступать на лабораторно-практических занятиях с устными сообщениями при рассмотрении конкретных изучаемых тем и решать расчетные задачи.

3. Сдать на положительные оценки формы промежуточного контроля знаний по основным разделам курса.

При оценивании знаний учебного материала учитываются следующие качественные показатели:

- а) глубина, которая характеризуется знанием теоретических и практических разделов курса;
- б) полнота знаний, которая соответствует объему программы информации основных учебных пособий;
- в) осознанность, которая характеризуется умением конкретизировать полученную информацию на конкретных примерах при устных ответах на семинарах, коллоквиумах, зачете и при решении задач.

Для методически правильной организации подготовки к лабораторно-практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам, экзамену по дисциплине необходимо:

1. Внимательно ознакомиться с программой курса.
2. Прочитать внимательно содержание вопросов по программе курса.
3. Изучить данные вопросы по лекционному материалу; с вопросами вынесенными на самостоятельное изучение ознакомиться по основной и дополнительной литературе.
4. Найти данные вопросы в учебниках и ознакомиться с содержанием параграфов и глав учебника, излагающих материал.

5. Для более детального запоминания необходимо на бумаге воспроизвести формулы всех веществ и уравнения химических реакций, о которых упоминалось в данном разделе.

6. Для упражнений и самоконтроля в усвоении материала следует обязательно пользоваться заданиями для самостоятельной работы.

7. При оценивании знаний студента учитывается число и характер ошибок (существенных и несущественных).

Результаты обучения проверяются в процессе устных ответов на лабораторно-практических занятиях, коллоквиумах, защите лабораторных работ и выполнении контрольных работ.

Процесс усвоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» включает следующие виды учебной и прикладной деятельности студентов.

Лекции. Курс лекций предусматривает теоретическое рассмотрение всех разделов учебной программы с элементами методики их изучения. Студент должен конспектировать лекции в специальной тетради.

Лабораторный практикум и практические занятия. Предусматривает развитие и иллюстрацию теоретического материала, привитие профессиональных навыков выполнения химического эксперимента, использование теоретических знаний для решения практических и расчетных задач.

Лабораторный практикум осуществляется по методическим разработкам, которые содержат теоретическую часть, методику выполнения, а также домашнее задание для закрепления пройденного материала. Результаты экспериментальных и

семинарских, а также домашних заданий оформляются в тетради. Каждая лабораторная работа должна быть защищена. В процессе защиты студент должен продемонстрировать знание цели работы, методику ее проведения и выводов.

На теоретических занятиях прорабатываются наиболее сложные темы программы. Пометки с разъяснениями студент может делать на полях конспекта лекций.

Самостоятельная работа студентов включает:

- а) подготовку к теоретическим семинарам по темам (согласно учебно-тематическому плану лабораторно-практических занятий, учебной программе по дисциплине).
- б) проработку теоретической части к выполнению лабораторной работы (лекции и учебные пособия);
- в) ознакомление с заданиями лабораторной работы;
- г) выполнение домашнего задания;
- д) для закрепления знаний по темам студент выполняет задания по рекомендованным задачникам, оформляя их в специальной тетради по КСР (контроль за их выполнением осуществляется на занятиях по КСР и консультациях).

Коллоквиум. С целью осуществления текущего контроля усвоения материала проводятся коллоквиумы.

Задание на коллоквиуме включает два теоретических вопроса по теме. В случае неудовлетворительной оценки сдачи коллоквиума, материал выносится на экзамен.

Контрольная работа. С целью осуществления текущего контроля усвоения навыков решения расчетных задач проводятся контрольные работы. Если контрольная работа не зачтена, ее следует выполнить заново с учетом замечаний преподавателя.

Консультации. По всем вопросам, вызывающим затруднения при изучении дисциплины студенты могут получить индивидуальные и групповые консультации у ведущего преподавателя в отведенные для этого часы.

Критерии оценивания устных ответов (коллоквиумов) (максимальное количество баллов - 5)

Оценка 5 баллов ставится за высокий уровень - если студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком, точно используя химическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил после замечания.

Оценка 4 балла ставится за повышенный уровень – если ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на «5» баллов, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка 3 балла ставится, если студент освоил необходимый уровень (базовый) образовательной программы по теме коллоквиума; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более двух - трех негрубых ошибок, одной не грубой ошибки и трех недочетов; допустил четыре – пять недочетов.

Оценка 1 или 2 балла ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

Оценка 0 или -2 балла ставится в том случае, если студент не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Критерии оценивания контрольных работ (максимальное количество баллов - 5)

Контрольная работа имеет следующую структуру: первая часть (2-3 задания) – базовый материал (на удовлетворительную оценку); вторая часть (1 задание) материал повышенного уровня (на хорошую оценку); третья часть (1 задание) материал высокого уровня (на отличную оценку).

Оценка 5 баллов ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 балла ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 балла ставится, если правильно выполнены задания базового уровня, выполнено не менее 40% всей работы или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех - пяти недочетов.

Оценка 1 или 2 балла ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 40% всей работы.

Оценка 0 или -2 баллов ставится, если студент совсем не выполнил ни одного задания.

Оценка лабораторных работ

Оценка 1 балл ставится; если студент выполнил и оформил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка 0,8 баллов ставится, если выполнены требования к оценке 1 балл, но было допущено два-три недочета, не более одной не грубой ошибки и одного недочета.

Оценка 0,5 балла ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка 0 (или -1) баллов ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал требований правил безопасного труда.

Перечень ошибок

Грубые ошибки

1. Незнание определений, основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода её решения; незнание приёмов решения задач, аналогичных ранее решенным; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к лабораторной работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного пруда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки.

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия; ошибки, вызванные не соблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах; неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты.

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценка Требования

отлично Оценку «Отлично» студент получает в том случае, если в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов, а также показал глубокие и всесторонние знания теоретического учебно-программного материала, свободное владение понятиями и терминами, знание основной литературы по предмету и знакомство с дополнительными научными и научно-методическими популярными источниками. Студент свободно, литературным языком излагает теоретический материал, проявляет самостоятельность суждений, может привести примеры из лабораторного практикума, представляет основные методы исследования данной науки.

хорошо Оценку «Хорошо» студент получает в том случае, если в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов, а также полностью знает учебно-программный материал, приобрел необходимые практические умения и навыки, обнаружил знания основной литературы, а также на экзамене не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложил теоретический материал, правильно использовал специальную терминологию, допустил лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

удовлетворительно Оценку «Удовлетворительно» получает студент, который в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов, а также имеет определенные знания основного материала, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя (в некоторых случаях с его помощью), но на экзамене не раскрыл полностью сущности вопроса, при изложении материала допустил ошибки и неточности, ответ не отличался логичностью, был фрагментарным и не всегда последовательным, студент слабо владеет терминологией.

неудовлетворительно Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла, показал существенные пробелы в знаниях учебно-программного материала, при наличии грубых ошибок и полном незнании терминологии и химических понятий. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в том случае, если студент отказывается отвечать на дополнительные вопросы на экзамене, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

После выявления отсутствия знаний по предмету преподаватель дает студенту ряд рекомендаций перед дополнительной подготовкой и пересдачей экзамена.