

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

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

## Химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра химии</b>
ОПОП	<b>Направление 35.03.04 Агрономия направленность (профиль) Растениеводство и ландшафтный дизайн</b>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Год начала подготовки	<b>2023</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>6 з.е.</b>

Виды контроля по семестрам:  
экзамен 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	66	66	66	66
Сам. работа	114	114	114	114
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.х.н., доцент, Половецкая О.С.*

Рабочая программа дисциплины

**Химия**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699)

составлена на основании учебного плана:

Направление 35.03.04 Агрономия

направленность (профиль) Растениеводство и ландшафтный дизайн

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

Целями освоения дисциплины «Химия» являются создание прочной теоретической и экспериментальной основы для последующего изучения биологических дисциплин, предусмотренных учебным планом. Формирование современных представлений об общей (строение и свойства элементов и их соединений), органической (строение и свойства основных классов органических соединений), физической (термодинамика и кинетика химических реакций) и аналитической химии (качественные и количественные методы анализа состава вещества).

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	Для освоения дисциплины «Химия» обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения предмета «Химия» в общеобразовательной школе, а также дисциплин «Физика», «Математика».
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	Генетика
2.	Основы информационных технологий и введение в искусственный интеллект
3.	Агрохимия
4.	Землеустройство
5.	Математика с основами статистики
6.	Овощеводство
7.	Экология
8.	Микробиология
9.	Основы научных исследований в агрономии
10.	Плодоводство
11.	Сельскохозяйственная энтомология
12.	Физиология и биохимия растений
13.	Защита растений
14.	Химические средства защиты растений
15.	Учебная ознакомительная практика
16.	Производственная технологическая практика
17.	Учебная технологическая практика, часть 1
18.	Учебная технологическая практика, часть 2
19.	Производственная практика: научно-исследовательская работа

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

<b>3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:</b>	
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
	знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
	умеет использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии
<b>3.2 Результаты обучения по дисциплине:</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
	<b>Знать:</b>
3.1	- основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;
3.2	- современные представления о строении атомов, молекул и веществ в различных агрегатных состояниях;
3.3	- природу и типы химической связи;

3.4	- методологию применения термодинамического и кинетического подходов к описанию химических процессов;
3.5	- основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории.
	<b>Уметь:</b>
У.1	- работать с химическими реактивами и лабораторным химическим оборудованием;
У.2	- производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации;
У.3	- использовать Периодическую систему Д.И. Менделеева для предсказания свойств простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении;
У.4	- производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента;
У.5	- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.
	<b>Владеть:</b>
В.1	- проведения качественных и количественных химических анализов различных объектов,
В.2	- методологии выбора реагентов, условий проведения реакций, методов в зависимости от аналитических задач и объекта анализа,
В.3	- метрологических основ химического анализа,
В.4	- навыки работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>Основные законы и понятия химии</b>				
1.1	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. /Лек/	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
1.2	<b>ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ</b> Лабораторная работа "ХИМИЧЕСКАЯ ПОСУДА И ОБРАЩЕНИЕ С НЕЮ" /Лаб/	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
1.3	Основные понятия и законы химии /Ср/	1	4	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Строение атома</b>				

2.1	<p>Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Катодные лучи, явление фотоэффекта, рентгеновское излучение, естественная радиоактивность. Открытие электрона. Опыты Э.Резерфорда по рассеянию <math>\alpha</math>-частиц, планетарная модель атома. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Основные положения квантовой механики. Понятие об атомных орбиталях. Понятие квантовых чисел. Физический смысл. 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.</p> <p>/Лек/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
2.2	<p>Лабораторная работа "ЛАБОРАТОРНЫЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ"</p> <p>/Лаб/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
2.3	<p>Принципы и правила заполнения атомных орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Электронные формулы и энергетические диаграммы атомов элементов /Ср/</p>	1	6	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<p><b>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева</b></p>				

3.1	<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. Экспериментальное подтверждение предсказаний Д.И. Менделеева. 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. Периодически и неперіодически изменяющиеся свойства элементов. Периодический закон и современная химия. /Лек/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
3.2	<p>Лабораторная работа "ВЕСЫ. ВЗВЕШИВАНИЕ" Коллоквиум № 1 /Лаб/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
3.3	<p>Особенности электронных конфигураций атомов элементов главной и побочной подгрупп. Связь свойств элементов с их положением в периодической таблице. Периодически и неперіодически изменяющиеся свойства элементов /Ср/</p>	1	4	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Химическая связь и строение молекул</b>				

4.1	<p>Краткая история развития представлений о химической связи.</p> <p>Основные характеристики химической связи: длина, энергия, валентные углы.</p> <p>Ковалентная связь.</p> <p>Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул.</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.</p> <p>/Лек/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
4.2	<p>Лабораторная работа "ФИЛЬТРОВАНИЕ"</p> <p>Зачет по теме: "Химическая связь" /Лаб/</p>	1	1	Л1.4 Л1.7Л2.2	
4.3	<p>Ковалентная связь.</p> <p>Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный.</p> <p>Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул.</p> <p>Ионная связь. Свойства ионной связи.</p> <p>Металлическая связь.</p> <p>Водородная связь. /Ср/</p>	1	6	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Растворы</b>				

5.1	<p>Основные понятия. Способы выражения количественного состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, моляльность раствора, молярные доли.</p> <p>История возникновения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы влияющие на степень диссоциации. Диссоциация многоосновных кислот и оснований.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.</p> <p>Буферные системы, принцип их действия, значение в живых системах. Индикаторы.</p> <p>/Лек/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
5.2	<p>Лабораторная работа «ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРА ЗАДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ»</p> <p>Лабораторная работа «ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ДИССОЦИАЦИЯ»</p> <p>Контрольная работа № 1 "Растворы"</p> <p>/Лаб/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
5.3	<p>Способы выражения количественного состава растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, моляльность раствора, молярные доли. /Ср/</p>	1	6	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Энергетика химических процессов. Химические реакции</b>				



6.1	<p>Химические системы. Внешняя среда. Изолированные системы. Открытые системы. Закрытые системы. Состояние системы. Основные понятия термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Термодинамические расчеты. Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции. Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. 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. /Лек/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
6.2	<p>Лабораторная работа «РЕАКЦИИ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. ПРОИЗВЕДЕНИЕ РАСТВОРИМОСТИ» Зачет по теме "ОВР" /Лаб/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
6.3	<p>Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции. Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. Окислительно-восстановительные реакции. /Ср/</p>	1	6	Л1.4 Л1.7Л2.2	

	<b>Основы химической кинетики. Электрохимические процессы</b>				
7.1	Предмет химической кинетики. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. 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. Гальванические элементы. 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	Л1.4 Л1.7Л2.2	
7.2	Лабораторная работа «ИОННОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ВОДЫ. ВОДОРОДНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ» Лабораторная работа «ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ» Зачет по теме "Гидролиз" /Лаб/	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
7.3	Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. /Ср/	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Общая характеристика неорганических соединений</b>				

8.1	<p>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.</p> <p>/Лек/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
8.2	<p>Лабораторная работа «СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ КЛАССОВ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ» Коллоквиум № 2 /Лаб/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
8.3	<p>Основные классы неорганических соединений. Подготовка к коллоквиуму № 2 /Ср/</p>	1	4	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<p><b>Водород. Галогены. Халькогены</b></p>				
9.1	<p>Строение атома и положение водорода в периодической системе Д.И.Менделеева. Химические свойства. Получение и применение. Оксиды водорода. Физические и химические свойства галогенов. Получение и применение. Галогеноводороды, галогеноводородные кислоты и их соли. Кислородсодержащие соединения галогенов. Общая характеристика халькогенов. Простые вещества. Соединения серы.</p> <p>/Лек/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	

9.2	Лабораторная работа «ВОДОРОД. ВОДА. ПЕРОКСИД ВОДОРОДА» Лабораторная работа «ГАЛОГЕНЫ. СВОЙСТВА ИХ СОЕДИНЕНИЙ» Лабораторная работа «КИСЛОРОД. СЕРА» /Лаб/	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
9.3	Общая характеристика водорода, кислорода, серы и галогенов. Способы получения в лаборатории и промышленности. Физические и химические свойства. Свойства соединений. /Ср/	1	8	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Подгруппа азота и углерода</b>				
10.1	Общая характеристика подгруппы азота. Свойства простых веществ. Аммиак. Фосфин. Галогениды фосфора. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты. Оксиды и кислоты фосфора. Общая характеристика подгруппы. Углерод. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния со степенью окисления +4. Соединения кремния со степенью окисления -4. /Лек/	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
10.2	Лабораторная работа "АЗОТ. ФОСФОР. УГЛЕРОД. КРЕМНИЙ» Зачет по химии неметаллов /Лаб/	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
10.3	Общая характеристика азота, фосфора, углерода, кремния. Способы получения в лаборатории и промышленности. Физические и химические свойства. Свойства соединений. /Ср/	1	8	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Свойства s-элементов и их соединений. Алюминий и бор. Главные переходные металлы.</b>				

11.1	<p>Общая характеристика s-металлов. Химические свойства. Соединения s-металлов.</p> <p>Общая характеристика алюминия и бора.</p> <p>Свойства и получение простых веществ.</p> <p>Соединения алюминия и бора</p> <p>Общая характеристика главных переходных элементов. Хром и его соединения. Марганец и его соединения. Триада железа. Производство чугуна и стали. Медь и ее соединения. Цинк и его соединения. Серебро и его соединения.</p> <p>/Лек/</p>	1	3	Л1.4 Л1.7Л2.2	
11.2	<p>Лабораторная работа "ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА s - и p-МЕТАЛЛОВ. АЛЮМИНИЙ"</p> <p>Лабораторная работа "ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА d-МЕТАЛЛОВ. ЖЕЛЕЗО. ХРОМ. МАРГАНЕЦ"</p> <p>зачет по теме металлы /Лаб/</p>	1	2	Л1.4 Л1.7Л2.2	
11.3	<p>Общая характеристика металлов. Способы получения металлов.</p> <p>Физические и химические свойства щелочных, щелочноземельных металлов, алюминия, железа, марганца и хрома.</p> <p>Свойства их оксидов и гидроксидов. /Ср/</p>	1	10	Л1.4 Л1.7Л2.2	
	<b>Основные понятия и закономерности органической химии</b>				
12.1	<p>Предмет органической химии. Классификация и номенклатура органических соединений.</p> <p>Изомерия. Электронные эффекты и реакционная способность органических соединений.</p> <p>Теория химического строения</p> <p>А.М.Бутлерова. /Лаб/</p>	1	2	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	

12.2	<p>Практическая работа "Способы изображения молекул органических соединений, молекулярные, структурные и электронные формулы. Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия. Гомология. Основные функциональные группы и классы органических соединений"</p> <p>Практическая работа "Основы номенклатуры органических соединений. Заместительная номенклатура , ЮПАК. Основные принципы построения названий органических соединений, родоначальная структура, характеристические группы. Названия нефункциональных заместителей, функциональных групп, предельных и непредельных радикалов. Старшинство функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи. Названия основных классов органических соединений, сложных поли- и гетерофункциональных соединений" /Лаб/</p>	1	1	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
12.3	<p>Классификация и номенклатура органических соединений. Изомерия. Теория химического строения А.М.Бутлерова. /Ср/</p>	1	6	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
	<p><b>Насыщенные углеводороды. Алкены и алкадиены. Алкины. Арены</b></p>				

13.1	Алканы. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Циклоалканы. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Алкены. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Физические и химические свойства. Правило Марковникова. Способы получения. Применение. Диеновые углеводороды. Классификация. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Алкины. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Применение. Арены. Строение бензольного кольца. Номенклатура ИЮПАК. Изомерия. Общая характеристика свойств. Физические и химические свойства бензола. Химические свойства гомологов бензола. Ористанты первого и второго рода. Способы получения. Применение. /Лек/	1	2	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
13.2	Лабораторная работа "ПОЛУЧЕНИЕ ЭТИЛЕНА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СВОЙСТВ" Коллоквиум № 3 /Лаб/	1	2	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
13.3	Предельные и непредельные углеводороды: строение, номенклатура, способы получения, химические свойства. /Ср/	1	10	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
	<b>Углеводы (сахара)</b>				

14.1	Классификация. Моносахариды: классификация, физические, химические свойства, способы получения. Отдельные представители: глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Олигосахариды: физические, химические свойства, способы получения, применение. Полисахариды: физические, химические свойства, способы получения. Крахмал, целлюлоза. /Лек/	1	1	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
14.2	Лабораторная работа "УГЛЕВОДЫ: МОНОСАХАРИДЫ, ДИСАХАРИДЫ. ПОЛИСАХАРИДЫ" Зачет по теме "Углеводы" /Лаб/	1	1	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
14.3	Классификация углеводов. Номенклатура углеводов. Строение . Цикло - оксо - таутомерия. Формулы Фишера и Хеуорса. Оптическая изомерия моносахаридов. Нахождение в природе глюкозы, фруктозы, рибозы. Применение в медицине ксилита, сорбита. Применение в медицине глюкозы. Строение полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Крахмал, целлюлоза. Производные целлюлозы. Упражнения: выполнение заданий, цепочек переходов. /Ср/	1	8	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
	<b>Кислородсодержащие органические соединения</b>				



15.1	<p>Общая характеристика спиртов и фенолов. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения одноатомных спиртов. Многоатомные спирты. Фенол: номенклатура, физические, химические свойства, способы получения. Реакции поликонденсации.</p> <p>Общая характеристика альдегидов и кетонов. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения.</p> <p>Общая характеристика карбоновых кислот. Классификация, номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения.</p> <p>Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Отдельные представители.</p> <p>Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Ароматические карбоновые кислоты. Номенклатура, физические, химические свойства, способы получения.</p> <p>Функциональные производные карбоновых кислот. Классификация. Ангидриды карбоновых кислот: номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения.</p> <p>Галогенангидриды и амиды карбоновых кислот. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения.</p> <p>Сложные эфиры. Номенклатура, изомерия, физические, химические свойства, способы получения. Жиры. Мыла. /Лек/</p>	1	2	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
------	---	---	---	------------------------	--

15.2	Практическая работа: Способы получения одноатомных спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и сложных эфиров. Выполнение заданий по изомерии и номенклатуре кислородсодержащих органических соединений. Выполнение цепочек переходов. Контрольная работа № 2 /Лаб/	1	2	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
15.3	Работа с учебной литературой по кислотным и основным свойствам органических соединений /Ср/	1	10	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
	<b>Амины. Аминокислоты. Пептиды. Белки. Нуклеиновые кислоты</b>				
16.1	Предельные алифатические амины. Строение, изомерия, физические и химические свойства, получение, применение. Анилин, его строение, физические и химические свойства, получение, применение. Аминокислоты. Определение, классификация, строение, физические и химические свойства, получение, применение. Отдельные представители основных классов природных $\alpha$ - аминокислот. Качественные реакции на аминокислоты. Пептиды. Понятие о пептидной связи. Химические свойства. Гидролиз пептидов. Белки. Строение, физические и химические свойства. Проблема определения структуры белков. Синтез белков. Биологическое значение. /Лек/	1	2	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
16.2	Лабораторная работа "АМИНЫ. АМИНОКИСЛОТЫ. ПЕПТИДЫ. БЕЛКИ" /Лаб/	1	1	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	

16.3	Классификация аминов, номенклатура, способы получения. Физические свойства. Взаимное влияние атомов в аминах. Основность аминов. Химические свойства алифатических аминов. Химические свойства ароматических аминов. Работа с учебной литературой о роли и применении азокрасителей /Ср/	1	6	Л1.6 Л1.2 Л1.5 Л1.1	
	<b>Основы аналитической химии</b>				

17.1	<p>Предмет аналитической химии и ее значение в науке, экономике и других сферах.</p> <p>Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый. Химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикрoанализ.</p> <p>Основные стадии химического анализа.</p> <p>Выбор метода анализа и составление схем анализа.</p> <p>Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности.</p> <p>Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.</p> <p>Классификация погрешностей анализа.</p> <p>Систематические и случайные погрешности.</p> <p>Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование.</p> <p>Статистическая обработка результатов измерений.</p> <p>Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления.</p> <p>Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция.</p> <p>Осадки и их свойства.</p> <p>Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки.</p> <p>Зависимость структуры осадка от его</p>	1	2	Л1.3 Л1.8Л2.1	
------	--	---	---	---------------	--

	<p>индивидуальных свойств.          Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений.          Идентификация атомов, ионов и веществ.          Физические методы обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ.          Основные методы разделения и концентрирования.          Методы титриметрического анализа. Классификация.          Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии.          Фиксаналы. /Лек/</p>				
17.2	<p>Лабораторная работа "КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИОНОВ"          Зачет по теме "Основы аналитической химии" /Лаб/</p>	1	2	Л1.3 Л1.8Л2.1	

17.3	<p>Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления-восстановления.</p> <p>Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция.</p> <p>Осадки и их свойства.</p> <p>Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки.</p> <p>Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств.</p> <p>Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений.</p> <p>Идентификация атомов, ионов и веществ.</p> <p>Физические методы обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ.</p> <p>Основные методы разделения и концентрирования.</p> <p>Методы титриметрического анализа. Классификация.</p> <p>Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии.</p> <p>Фиксаны. /Ср/</p>	1	10	Л1.3 Л1.8Л2.1	
17.4	контроль /КСР/	1	2		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Задания в тестовой форме (пример)

Тема «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

1. Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет ион  
1) P<sup>3+</sup> 2) S<sup>2-</sup> 3) C<sup>4+</sup> 4) Fe<sup>2+</sup>
  
2. Двухэлектронную внешнюю оболочку имеет ион  
1) S<sup>6+</sup> 2) S<sup>2-</sup> 3) Br<sup>5+</sup> 4) Sn<sup>4+</sup>
  
3. Число электронов в ионе железа Fe<sup>2+</sup> равно  
1) 54 2) 28 3) 58 4) 24
  
4. Электронная конфигурация 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup> соответствует иону

1)  $\text{Sn}^{2+}$  2)  $\text{S}^{2-}$  3)  $\text{Cr}^{3+}$  4)  $\text{Fe}^{2+}$

5. В основном состоянии три неспаренных электрона имеет атом

1) кремния 2) фосфора 3) серы 4) хлора

6. Элемент с электронной конфигурацией внешнего уровня ...  $3s^2 3p^3$  образует водородное соединение состава

1)  $\text{ЭН}_4$  2)  $\text{ЭН}$  3)  $\text{ЭН}_3$  4)  $\text{ЭН}_2$

7. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  соответствует иону

1)  $\text{Cl}^-$  2)  $\text{N}^{3-}$  3)  $\text{Br}^-$  4)  $\text{O}^{2-}$

8. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6$  соответствует иону

1)  $\text{Al}^{3+}$  2)  $\text{Fe}^{3+}$  3)  $\text{Zn}^{2+}$  4)  $\text{Cr}^{3+}$

9. Одинаковую электронную конфигурацию внешнего уровня имеют  $\text{Ca}^{2+}$  и

1)  $\text{K}^+$  2)  $\text{Ar}$  3)  $\text{Ba}$  4)  $\text{F}^-$

10. Атом металла, высший оксид которого  $\text{Me}_2\text{O}_3$ , имеет электронную формулу внешнего энергетического уровня

1)  $ns^2 np^1$  2)  $ns^2 np^2$  3)  $ns^2 np^3$  4)  $ns^2 np^4$

11. Элемент, которому соответствует высший оксид, состава  $\text{R}_2\text{O}_7$  имеет электронную конфигурацию внешнего уровня:

1)  $ns^2 np^3$  2)  $ns^2 np^5$  3)  $ns^2 np^1$  4)  $ns^2 np^2$

12. Высший оксид состава  $\text{R}_2\text{O}_7$  образует химический элемент, в атоме которого заполнение электронами энергетических уровней соответствует ряду чисел:

1) 2, 8, 1 2) 2, 8, 7 3) 2, 8, 8, 1 4) 2, 5

13. Наибольший радиус имеет атом

1) олова 2) кремния 3) свинца 4) углерода

14. В ряду химических элементов

$\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$

1) увеличивается число валентных электронов в атомах

2) уменьшается число электронных слоев, в атомах

3) уменьшается число протонов в ядрах атомов

4) увеличиваются радиусы атомов

15. Наибольший радиус имеет атом

1) брома 2) мышьяка 3) бария 4) олова

16. Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$  имеет ион

1)  $\text{Ca}^{2+}$  2)  $\text{Al}^{3+}$  3)  $\text{K}^+$  4)  $\text{Sc}^{2+}$

17. У атома серы число электронов на внешнем энергетическом уровне и заряд ядра равны соответственно

1) 4 и + 16 2) 6 и + 32 3) 6 и + 16 4) 4 и + 32

18. Число валентных электронов у марганца равно

1) 1 2) 3 3) 5 4) 7

19. Одинаковое электронное строение имеют частицы

1)  $\text{Na}^0$  и  $\text{Na}^+$  2)  $\text{Na}^0$  и  $\text{K}^0$  3)  $\text{Na}^+$  и  $\text{F}^-$  4)  $\text{Cr}^{2+}$  и  $\text{Cr}^{3+}$

20. Высший оксид состава  $\text{ЭО}_3$  образует элемент с электронной конфигурацией внешнего электронного слоя

1) ns<sup>2</sup>np<sup>1</sup> 2) ns<sup>2</sup>np<sup>3</sup> 3) ns<sup>2</sup>np<sup>4</sup> 4) ns<sup>2</sup>np<sup>6</sup>

Критерии оценки: оценка «2 балла» ставится за 19-20 правильно выполненных заданий; оценка «1,5 балла» ставится за 17-18 правильно выполненные задания; оценка «1 балл» ставится за 14-16 правильно выполненные задания; оценка «0 баллов» ставится за неправильно выполненные задания.

Практическое занятие. Решение качественных задач по теме «Строение атома»

Практическое занятие "Решение качественных задач по теме «Строение атома»

Цель занятия: выработать у студентов практические навыки описания характерных свойств элемента и их соединений, исходя из положения элементов в периодической системе; составлять графические и электронные формулы строения электронных слоев атома.

Краткие теоретические сведения: теоретические сведения изложены студентам в лекционном материале по теме «Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева»

Примеры решения задач:

Задача №1. В какой группе и каком периоде периодической системы элементов находится элемент с порядковым номером 42?

Решение: Расположение элементов в периодической системе в соответствии со строением их атомов следующее: в 1 периоде – 2, во 2 – 8, в 3 – 8. Третий период заканчивается элементом с порядковым номером 18 (2+8+8=18). В четвертом периоде 18 элементов, т.е. он заканчивается элементом с порядковым номером 36. В пятом периоде также 18 элементов, поэтому элемент с порядковым номером 42 попадает в пятый период. Он занимает шестое место, следовательно, находится в шестой группе. Этот элемент – молибден (Mo).

Задача №2. Какой из элементов – натрий или цезий – обладает более выраженными металлическими свойствами?

Решение: Строение электронных оболочек атомов натрия и цезия можно представить следующим образом:

$11\text{Na } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  и  $55\text{Cs } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6 6s^1$

У обоих атомов на внешнем энергетическом уровне находится по одному электрону. Однако у атома цезия внешний электрон расположен дальше от ядра (на шестом энергетическом уровне, а у натрия – на третьем) и, следовательно, легче отрывается. Поскольку металлические свойства обусловлены способностью отдавать электроны, они сильнее выражены у цезия.

Задача №3. Исходя из места в периодической системе, опишите химические свойства элемента с порядковым номером 23.

Решение: По периодической системе определяем, что элемент с порядковым номером 23 находится в IV периоде и в побочной подгруппе V группы. Этот элемент – V. Электронная формула ванадия  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ .

По электронной формуле заключаем, что ванадий – d-элемент.

Элемент может легко отдавать 2 электрона с 4 s-подуровня, проявляя степень окисления +2. При этом он образует оксид VO и гидроксид V(OH)<sub>2</sub>, проявляющие основные свойства. Газообразных водородных соединений ванадий не образует, т.к. расположен в побочной подгруппе.

Атом ванадия может также отдавать электроны с предвнешнего d-подуровня (3 электрона) и, таким образом, проявляет высшую степень окисления +5 (численно равную номеру группы, в которой расположен элемент). Оксид, соответствующий высшей степени окисления, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Этот оксид обладает кислотными свойствами. В качестве гидроксида ему соответствует неустойчивая метаванадиевая кислота HVO<sub>3</sub> (соли ее – ванадаты – устойчивые соединения).

Задания для самостоятельной работы студентов:

- 1) В какой группе и в каком периоде периодической системы элементов находится элемент с порядковым номером 29?
- 2) Какой из элементов – фосфор или мышьяк – обладает более выраженными неметаллическими свойствами?
- 3) Исходя из места в периодической системе, опишите химические свойства элемента с порядковым номером 31.

Практическое занятие. Решение задач на нахождение объемной и массовой доли компонентов смеси, массовой доли примесей.



Цель занятия: выработать у студентов практические навыки производить расчеты по определению массы, количества вещества продукта реакции по массе исходного вещества, содержащего примеси.

Краткие теоретические сведения: Формулы для решения задач по определению массы, количества вещества продукта реакции по массе исходного вещества, содержащего примеси.

В процессе разнообразных химических производств для получения продукта используют исходные вещества (сырье), которые не всегда являются чистыми, а могут содержать различные примеси. Эти примеси не будут образовывать в процессе производства нужные продукты, поэтому, чтобы определить массу или объем получаемого продукта, необходимо вначале рассчитать массу или объем вступающего в реакцию чистого вещества, которое содержится в исходной смеси, а уже потом решать основную задачу по уравнению реакции.

Содержание примеси обычно выражают в процентах. Эта величина показывает массовую долю чистого вещества или массовую долю примеси в образце. Для вычисления массы чистого вещества или примеси, содержащихся в смеси, используют формулу:

$$w(\text{чист. в-ва}) = m(\text{чист. в-ва}) / m(\text{смеси}),$$

$$m(\text{чист. в-ва}) = w(\text{чист. в-ва}) \cdot m(\text{смеси}).$$

Массу чистого вещества, или его объем, можно найти по-другому. Вначале определяют массу примеси, а затем вычитают ее из массы смеси:

$$m(\text{примеси}) = w(\text{примеси}) \cdot m(\text{смеси}),$$

$$m(\text{чист. в-ва}) = m(\text{смеси}) - m(\text{примеси}).$$

Примеры решения задач:

1) Какой объем (н.у.) сернистого газа образуется при обжиге 500кг цинковой обманки, содержащей 80% сульфида цинка ZnS?

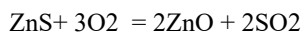
Дано:

$m(\text{смеси}) = 500\text{кг}$  Вычисляем массу чистого ZnS в смеси:

$$w(\text{ZnS}) = 0,8 (80\%) \quad m(\text{ZnS}) = 0,8 \cdot 500\text{кг} = 400\text{кг}$$

Найти:  $V(\text{SO}_2)$  -? Находим объем выделившегося при обжиге 400кг ZnS сернистого газа:

$$400\text{кг} \qquad \qquad \text{х м}^3$$



$$2\text{кмоль} \qquad \qquad 2\text{кмоль}$$

$$97\text{кг/кмоль} \qquad \qquad 22,4\text{м}^3/\text{кмоль}$$

$$194\text{кг} \qquad 44,8\text{м}^3$$

При обжиге

194кг ZnS выделяется 44,8 м<sup>3</sup> SO<sub>2</sub>

400кг ZnS выделяется x м<sup>3</sup> SO<sub>2</sub>

$$194:400 = 44,8: x$$

$$x = 92,37(\text{м}^3)$$

Ответ: при обжиге цинковой обманки выделится 92,37м<sup>3</sup> сернистого газа.

2) Определите массовую долю примеси в известняке, если при обжиге 1 тонны известняка получили 480кг жженой извести.

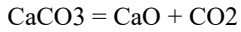
Дано:

$m(\text{известняка}) = 1000\text{кг}$  Основным компонентом известняка является  $\text{CaCO}_3$ . Чтобы вычислить содержание примеси в известняке, нужно рассчитать массу карбоната кальция. Для этого определяют массу разложившегося  $\text{CaCO}_3$  по уравнению:

$$m(\text{CaO}) = 480\text{кг}$$

Найти:  $w(\text{примеси})$  -?

$$x \text{ кг} \quad 480\text{кг}$$



$$1 \text{ кмоль} \quad 1 \text{ кмоль}$$

$$100\text{кг/кмоль} \quad 56\text{кг/кмоль}$$

$$100\text{кг} \quad 56\text{кг}$$

При обжиге

100кг  $\text{CaCO}_3$  выделяется 56кг  $\text{CaO}$

$x$  кг  $\text{CaCO}_3$  выделяется 480кг  $\text{CaO}$

$$100:x = 56:480$$

$$x = 857,14(\text{кг}) \text{ CaCO}_3.$$

Т.к. масса известняка равна 1000кг,  $m(\text{примеси}) = 1000 - 857,14 = 142,86(\text{кг})$

$$w(\text{примеси}) = m(\text{примеси}) / m(\text{известняка}),$$

$$w(\text{примеси}) = 142,86\text{кг} / 1000\text{кг} = 0,143 \text{ или } 14,3\%$$

Ответ: массовая доля примеси в известняке составляет 14,3%.

Задания для самостоятельной работы студентов:

1) Вычислите, какая масса кальциевой селитры, используемой в качестве удобрения, может быть получена из гидроксида кальция массой 148кг, в котором массовая доля посторонних примесей составляет 8%. (301,8кг)

2) При полном разложении водой карбида кальция массой 2кг выделился ацетилен объемом 560л (н.у.). Вычислите массовую долю  $\text{CaC}_2$  в исходном образце карбида кальция. (80%)

Практическое занятие: Реакции ионного обмена

Инструктаж по Т.Б.

Оборудование. Штатив с пробирками, держатели и нагревательные приборы для пробирок, все для фильтрования, таблица растворимости кислот, оснований и солей.

Вещества. Растворы соляной, серной, азотной кислот; растворы гидроксидов натрия и калия; растворы карбоната калия, нитрата серебра, сульфата натрия, хлорида бария, сульфата меди (II), хлорида меди (II), хлорида кальция, хлорида железа (II), хлорида железа (III), карбонат кальция (мел, мраморная крошка); раствор лакмуса.

Примеры экспериментальных задач

Проведите реакции между растворами следующих веществ: а) карбонатом калия и азотной кислотой; б) хлоридом железа (III) и гидроксидом калия; в) гидроксидом натрия и серной кислотой; г) карбонатом кальция и соляной кислотой; д) хлоридом меди (II) и гидроксидом калия.

Напишите ионные уравнения реакций. Объясните результаты своих наблюдений.

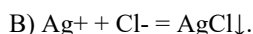
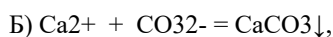
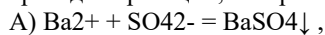
Осуществите следующие превращения: сульфат меди (II)  $\square$  гидроксид меди (II)  $\square$  оксид меди (II)  $\square$  хлорид меди (II).  
Напишите уравнения реакций, укажите условия их протекания.

Проведите реакцию нейтрализации в присутствии лакмуса. Напишите полное и сокращенное ионные уравнения реакций. Объясните результаты наблюдений.

Используя имеющиеся на вашем столе реактивы, получите гидроксид железа (III) и выделите его из смеси.

Используя имеющиеся на вашем столе реактивы, получите посредством реакции обмена газообразное вещество. Напишите ионные уравнения реакций.

Проведите реакции, которые выражаются следующими сокращенными ионными уравнениями реакций:



Напишите полные ионные уравнения реакций.

### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

перечень примерных вопросов к экзамену:

1. 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.
2. 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.
3. Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Катодные лучи, явление фотоэффекта, рентгеновское излучение, естественная радиоактивность. Открытие электрона. опыты Э.Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -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.
4. 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.
5. 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.

### 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.

#### 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.

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%)

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 полном незнании 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

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	И. В. Шахкельдян, Ю. М. Атрощенко, А. В. Иванов, И. Е. Якунина	Основы органической химии: Учебник для студентов химических и биологических специальностей педагогических вузов: В 3 частях	ТППУ им. Л. Н. Толстого, 2012 (40 шт.)	
Л1.2	авт. сост. И. Е. Якунина [и др.]	Сборник задач и упражнений по органической химии: В 2 частях	ТППУ им. Л. Н. Толстого, 2008 (20 шт.)	
Л1.3	Апарнев А. И., Александрова Т. П., Казакова А. А., Карунина О. В.	Аналитическая химия: учебное пособие	, 2015	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438291">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438291</a>
Л1.4	Аликина И. Б.	Общая и неорганическая химия. лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов	, 2017	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/B5B1B5AE-05F1-4C85-A9F2-0E9750003EA0">http://www.biblio-online.ru/book/B5B1B5AE-05F1-4C85-A9F2-0E9750003EA0</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.5	Якунина И. Е., Бойкова О. И., Шахкельдян И. В., Атрощенко Ю.М., Иванищев В. В.	Номенклатура органических соединений: Учебно-методическое пособие	, 2008 (43 шт.)	
Л1.6	Грандберг И. И.	Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Учебное пособие для студентов вузов	, 2001 (13 шт.)	
Л1.7	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи: Учебное пособие	, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-voprosy-i-zadachi-441867">https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-voprosy-i-zadachi-441867</a>
Л1.8	Золотов Ю. А.	Основы аналитической химии: Задачи и вопросы: Учебное пособие для студентов университетов	, 2004 (13 шт.)	

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Ананьев В. А.	Анализ экспериментальных данных: учебное пособие	, 2009	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232208">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232208</a>
Л2.2	Росин И. В.	Общая и неорганическая химия. Современный курс : учебное пособие для бакалавров	, 2016	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/6CC87AFC-CAD0-40C3-9FC1-C96074285F72">http://www.biblio-online.ru/book/6CC87AFC-CAD0-40C3-9FC1-C96074285F72</a>

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	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.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7.	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.
8.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9.	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
10.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
11.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
12.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
13.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» ( <a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> )
2.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)( <a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a> )
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )
4.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a> )
5.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

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, колбагреватели и пробиркогреватели), 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, колбагреватели и пробиркогреватели), 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	
2-50	Лекционная с мультимедийным комплексом	акустическая система, доска учебная, источник бесперебойного питания, ноутбук, проектор, рулонный настенный экран, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p><b>ЛЕКЦИИ</b></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных химических явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к практикуму или домашнего задания изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы по дисциплине. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p> <p><b>ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ</b></p> <p>При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). При необходимости студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ: проверка отчета, собеседование со студентом. Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются как текущая работа на 'зачтено'/'не зачтено'.</p> <p><b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b></p> <p>Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p> <p><b>ЭКЗАМЕН</b></p> <p>Подготовка к экзаменационной сессии является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии - повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. Кто хорошо усвоил учебный материал в течение семестра, тот успешно сдаст сессию. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Каждый студент опрашивается отдельно. Перед экзаменом рекомендуется внимательно ознакомиться с конспектами студента, что позволит составить общее впечатление об уровне самостоятельной работы студента и его подготовленности к сдаче экзамена. Если конспекты составлены неграмотно, на низком уровне или студент совершенно не законспектировал</p>

основную литературу, указанную в программе курса, преподаватель должен все это учесть при решении вопроса о принятии экзамена. Экзамен рекомендуется проводить путем опроса студента, предоставив ему возможность изложить весь известный материал. Не следует перебивать студента, ставить дополнительные или уточняющие вопросы, пока он не закончит своего изложения. Во время сдачи экзамена студент не имеет права пользоваться учебником, учебным пособием, конспектом, каким-либо источником. Однако в необходимых случаях преподаватель может предложить дополнительный вопрос. Дополнительные вопросы должны быть поставлены четко и ясно. При выставлении оценок экзаменатор принимает во внимание не столько знание материала, часто являющееся результатом механического запоминания прочитанного, сколько умение ориентироваться в нем, логически рассуждать, а равно применять полученные знания к практическим вопросам. Важно также учесть форму изложения.