



Факультет	Естественных наук	
Кафедра	Химии	
Направление подготовки	04.03.01 Химия	
Направленность (профиль)	Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность	
Теоретические основы неорганической химии		Б1.Б.15

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА
на заседании
Ученого совета университета
протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы неорганической химии»

Трудоемкость: 5 зачетных единиц

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2014

Заведующий кафедрой
химии _____ Ю.М. Атрощенко

Декан ФЕН _____ И.В. Шахкельдян

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
7.1. Основная литература	20
7.2. Дополнительная литература	20
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	21
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.	24
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	25
Разработчик:	26

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	Выпускник знает: теоретические основы неорганической химии. Умеет: применять знания теоретических основ неорганической химии при решении профессиональных задач.	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП
владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2)	Умеет: проводить химические опыты по предлагаемым методикам; обрабатывать результаты эксперимента. Владеет: навыками проведения эксперимента по неорганической химии и методами обработки его результатов.	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП
знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)	Выпускник знает: нормы техники безопасности в лаборатории неорганической химии. Умеет: организовывать безопасную работу в лаборатории неорганической химии.	в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Теоретические основы неорганической химии» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления. Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения предметов химия, физика и математика в общеобразовательной школе. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное изучение дисциплин «Физика» и «Строение молекул и основы квантовой химии».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:
- знаниями фундаментальных законов и понятий химии;

- умениями использовать математический аппарат при решении простейших химических задач;
- навыками проведения математических расчетов различных химических и физических величин.

Дисциплина «Теоретические основы неорганической химии» является базовой для дисциплин «Химия металлов», «Химия неметаллов», «Качественный анализ», «Основы хемотриметрики», «Физико-химические методы анализа».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	5/180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	72
в том числе:	
лекции	20
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	48
КСРС	4
Самостоятельная работа студента (всего)	72
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	20
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	28
выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE	24
Экзамен	36
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Раздел 1. Введение в химию	1	3		4
Тема 1.1. Предмет химии. Основные этапы ее развития.	0,5	0,5		0,5
Тема 1.2. Основные понятия и законы химии.	0,5	1		1
Тема 1.3. Методы исследования в химии.	-	1,5		0,5
Раздел 2. Важнейшие классы неорганических соединений	2	4		8
Тема 2.1. Классификация веществ. Оксиды: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.	0,5	1		1

Теоретические основы неорганической химии	Б1.Б.15			
Тема 2.2. Кислоты: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.	0,5	1		1
Тема 2.3. Основания: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. Амфотерные оксиды и гидроксиды.	0,5	1		1
Тема 2.4. Соли: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение.	0,5	1		1
Раздел 3. Строение атома	3	6		8
Тема 3.1. Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Катодные лучи, явление фотоэффекта, рентгеновское излучение, естественная радиоактивность. Открытие электрона. Опыты Э.Резерфорда.	1	1		1
Тема 3.2. 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.	1	3		1
Тема 3.4. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра. Радиоактивный распад ядер, ядерные реакции и превращения химических элементов.	0,5	1		1
Тема 3.5. Свойства атомов: атомные радиусы (ковалентные, металлические, ионные, орбитальные), энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, магнитные свойства атомов.	0,5	1		1
Раздел 4. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	1	3		4
Тема 4.1. 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.	1	3		2
Раздел 5. Химическая связь и строение молекул	3	6		8
Тема 5.1. Краткая история развития представлений о химической связи. Квантово-механическое рассмотрение химической связи. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. 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.	1	2		1
Тема 5.2. Зависимость кратности, прочности и длины связи, магнитных свойств от характера заполнения МО. Гетеронуклеарные двухатомные молекулы. Сравнение МВС и ММО.		2		1
Тема 5.3. 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.	1	2		1
Тема 5.4. Межмолекулярные взаимодействия. Электрические свойства молекул. Виды межмолекулярного взаимодействия: диполь-дипольное, диполь-индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие (эффект Лондона).	1	-		1
Раздел 6. Энергетика химических процессов	1	2		4
Тема 6.1. Химические системы. Внешняя среда. Изолированные системы. Открытые системы. Закрытые системы.	0,5	1		1
Тула	Страница 5 из 26			

Теоретические основы неорганической химии	Б1.Б.15			
Тема 6.2. 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.	0,5	1		1
Раздел 7. Растворы неэлектролитов	1	2		8
Тема 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.	1	2		4
Раздел 8. Растворы электролитов	2	5		4
Тема 8.1. История возникновения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация многоосновных кислот и оснований.	0,5	1		0,5
Тема 8.2. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации.	0,5	0,5		0,5
Тема 8.3. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы, принцип их действия, значение в живых системах. Индикаторы.	0,5	1,5		0,5
Тема 8.4. Расчеты, связанные с pH и pOH растворов. Сильные электролиты. Растворимость малорастворимых солей. Произведение растворимости.	0,5	2		0,5
Раздел 9. Химические реакции	2	5		8
Тема 9.1. Гомогенные и гетерогенные системы. Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции.	0,5	1		1
Тема 9.2. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.	0,5	1		1
Тема 9.3. Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. Расчеты, связанные с гидролизом. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в биологических процессах.	0,5	2		1
Тема 9.4. 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.	0,5	1		1
Раздел 10. Основы химической кинетики	1	3		4
Тема 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.	0,5	2		1
Тема 10.2. Простой, ионный и радикальный механизмы химических реакций. Работы Н.И. Семенова.	-	1		0,5
Тема 10.3. Катализ. Виды катализа. Понятие об ингибиторах. Ферментативный катализ. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах.	0,5	-		0,5
Раздел 11. Электрохимические процессы	1	3		4
Тема 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.	0,5	1		0,5
Тема 11.2. Промышленные источники тока. Батарейка.	0,5	-		0,5
Тема 11.3. Коррозия металлов и способ защиты. Химическая и электрохимическая коррозия.	-	1		0,5
Тема 11.4. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. Применение электролиза.	0,5	1		0,5
Тула	Страница 6 из 26			

Теоретические основы неорганической химии		Б1.Б.15		
Раздел 12. Растворы		1	2	4
Тема 12.1. 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.	0,5	1		
Тема 12.2. Растворимость твердых веществ. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенные и перенасыщенные растворы, кристаллогидраты. Растворимость в воде газообразных веществ. Закон Генри.	0,5	0,5		1
Тема 12.3. Понятие коллоидно-дисперсных систем. Основные свойства. Коллоиды почв, их значение в почвообразовании. Гели, роль в живых организмах.		0,5		1
Раздел 13. Комплексные соединения		1	4	4
Тема 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 хлорофилле.	0,5	2		1
Тема 13.2. Изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости. Двойные соли. Значение комплексообразования в биологических процессах.	0,5	2		1
КСРС			4	
Экзамен			36	
ИТОГО	180 ч	20	48	72

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ

Тема 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. Закон сохранения массы и энергии. Атомно-молекулярное учение и кислородная теория - третий этап развития химии. 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 дальтониды. Газовые законы Авогадро. Превращение химии в современную науку.

Тема 1.2. Основные понятия и законы 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.

Тема 1.3. 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).

Раздел 2. КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Тема 2.1-2.4. Классификация веществ. Важнейшие классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли (названия, классификация, способы получения, физические и химические свойства, применение). Амфотерные оксиды и гидроксиды. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Раздел 3. СТРОЕНИЕ АТОМА

Тема 3.1. 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.

Тема 3.2. 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.

Тема 3.3. 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.

Тема 3.4. Свойства атомов: атомные радиусы (ковалентные, металлические, ионные, орбитальные), энергия ионизации, сродство к электрону, относительная электроотрицательность, магнитные свойства атомов.

Раздел 4. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Тема 4.1. 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 не периодически изменяющиеся свойства элементов. Периодический закон и современная химия.

Раздел 5. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛ

Тема 5.1. 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: насыщаемость 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.

Тема 5.2. Зависимость кратности, прочности и длины связи, магнитных свойств от характера заполнения МО. Гетеронуклеарные двухатомные молекулы. Сравнение МВС и ММО.

Тема 5.3. 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.

Тема 5.4. Межмолекулярные взаимодействия. Электрические свойства молекул. Виды межмолекулярного взаимодействия: диполь-дипольное, диполь-индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие (эффект Лондона).

Раздел 6. ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Тема 6.1. Химические системы. Внешняя среда. Изолированные системы. Открытые системы. Закрытые системы.

Тема 6.2. 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.

Раздел 7. РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ

Тема 7.1. 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.

Раздел 8. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Тема 8.1. История возникновения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Тема 8.2. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации. Диссоциация многоосновных кислот и оснований.

Тема 8.3. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы, принцип их действия, значение в живых системах. Индикаторы.

Тема 8.4. Расчеты, связанные с pH и pOH растворов. Сильные электролиты. Растворимость малорастворимых солей. Произведение растворимости.

Раздел 9. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

Тема 9.1. Гомогенные и гетерогенные системы. Обратимость химических реакций. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации реагирующих веществ. Обратимые и необратимые реакции.

Тема 9.2. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.

Тема 9.3. Гидролиз солей. Возможные случаи гидролиза. Расчеты, связанные с гидролизом. Степень и константа гидролиза. Роль гидролиза в биологических процессах.

Тема 9.4. 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.

Раздел 10. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Тема 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.

Тема 10.2. Простой, ионный и радикальный механизмы химических реакций. Работы Н.И. Семенова.

Тема 10.3. Катализ. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, положительный и отрицательный катализ. Понятие об ингибиторах. Ферментативный катализ. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах.

Раздел 11. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Тема 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.

Тема 11.2. Промышленные источники тока.

Тема 11.3. Коррозия металлов и способ защиты. Химическая и электрохимическая коррозия.

Тема 11.4. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. Применение электролиза.

Раздел 12. РАСТВОРЫ

Тема 12.1. 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.

Тема 12.2. Растворимость твердых веществ. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Кривые растворимости. Насыщенные и перенасыщенные растворы, кристаллогидраты. Растворимость в воде газообразных веществ. Закон Генри.

Тема 12.3. Понятие коллоидно-дисперсных систем. Основные свойства. Коллоиды почв, их значение в почвообразовании. Гели, роль в живых организмах.

Раздел 13. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Тема 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 хлорофилле.

Тема 13.2. Изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости. Двойные соли. Значение комплексообразования в биологических процессах.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Необходимые материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle.

Для самостоятельной проработки материала в течение семестра студентам рекомендуется ряд учебно-методических пособий:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с. - ISBN 978-5-8114-1710-0: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/>

2. Платонов, В.В. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии (с решениями) [Текст]: учебно-методическое пособие / В. В. Платонов, О. С. Половецкая, В. А. Попков;

рец.: Н. Е. Кузьменко, О. И. Бойкова. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2012. - 167 с. - ISBN 978-5-87954-719-1.

3. Половецкая, О.С. Тесты по общей химии [Текст]: для контроля самостоятельной работы студентов / О. С. Половецкая, В. В. Платонов; рец. О. И. Бойкова. - Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2013. - 34 с. - ISBN 978-5-87954-779-5.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- «способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)»;
- «владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2)»;
- «знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)».

Формирование компетенций осуществляется в несколько этапов в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП, соотнесенными с планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция «способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)»

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	теоретических основ неорганической химии.	Отметка выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов.
Умения	применять знания теоретических основ неорганической химии при решении профессиональных задач.	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, контрольной работы, тестирования, проверки самостоятельных творческих заданий, на экзамене.

Компетенция «владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2)»

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Умения	проводить химические опыты по предлагаемым методикам; обрабатывать результаты эксперимента.	Отметка выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов.

	в) FeHPO_4	г) $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
6	С какими из солей реагирует водный раствор гидроксида калия?	
	а) силикат натрия	б) хлорид железа (III)
	в) сульфат меди (II)	г) нитрат серебра
7	Между какими из солей возможно взаимодействие в водном растворе?	
	а) BaSO_4 и NaCl	б) AgNO_3 и KCl
	в) Na_2CO_3 и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	г) Na_2S и AlCl_3
8	Какие из кислот являются более сильными, чем уксусная кислота:	
	а) фосфорная	б) щавелевая
	в) азотистая	г) кремниевая
9	Основание нельзя получить при взаимодействии:	
	а) хлорида алюминия с избытком гидроксида натрия	
	б) оксида железа (III) и воды	
	в) сульфата натрия и гидроксида бария	
	г) оксида бария и воды	
10	При нагревании легко разлагаются:	
	а) хлорида калия	б) хлорат калия
	в) нитрат калия	г) нитрит аммония

2. Вопросы к коллоквиуму вида:

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 дальтониды. 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.

3. Задач к контрольной работе вида

Контрольная работа по теме: «Растворы»

Вариант 1

1. К 1000 г 1.7 %-ного раствора нитрата серебра прилили 200 г 11.7 %-ного раствора хлорида натрия. Определите массовые доли (%) веществ в полученном растворе.

2. В результате гидролиза фосфида кальция массой 291,2 г, выделился газ, который сожгли. Образовавшийся оксид фосфора(V) растворили в 400 мл 25 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1.28 г/мл). Определите состав образовавшейся соли и её массовую долю (%) в растворе.

3. Определите массу воды, которую необходимо прибавить к 100 %-ной серной кислоте для получения 50 г 86 %-ного раствора.

4. К 100 г 4 %-ного раствора сульфата железа(III) прилили 857 мл раствора гидроксида калия с массовой долей 0.056 (плотность 1.05 г/мл). Определите массовые доли (%) веществ в полученном растворе.

5. Образец сульфида цинка массой 1,46 г сожгли в избытке кислорода. Продукты сгорания полностью растворили в 17,72 мл 20 %-ного раствора гидроксида калия (плотность 1.185 г/мл). Полученный раствор разбавили водой до объёма 50 мл. Определите концентрации (моль/л) соединений, содержащихся в растворе после разбавления. Вычислите максимальную массу (г) оксида углерода(IV), способного вступить в реакцию с образовавшимся раствором (взаимодействием CO_2 с водой пренебречь).

4. Расчетных задач вида

Задачи по теме: «Основные законы и понятия химии»

Моль. Молярная масса

Какое количество вещества алюминия содержится в образце этого металла массой 10,8 г?

Какое количество вещества содержится в оксиде серы(VI) массой 12 г?

Определите массу карбоната натрия количеством вещества 0,25 моль.

Определите количество вещества брома, содержащееся в молекулярном бrome массой 12,8 г.

Определите массу иодида натрия количеством вещества 0,6 моль.

Расчеты по химическим формулам. Массовая доля

Вычислите массовую долю углерода в карбиде кальция CaC_2 .

Рассчитайте массовую долю марганца в оксиде марганца(IV) и оксиде марганца(VII).

Определите массовую долю кристаллизационной воды в дигидрате хлорида бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

В состав минерального удобрения аммофоса входят дигидрофосфат аммония $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (массовая доля 85%), гидрофосфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$ (массовая доля 8%) и примеси, которые не содержат азот. Определите массовую долю азота в аммофосе и количество вещества атомного азота в удобрении массой 200 кг.

Образец хромистого железняка содержит $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$ (массовая доля 94%) и $\text{Mg}(\text{CrO}_2)_2$ (массовая доля 6%). Определите массу хрома, содержащегося в хромистом железняке массой 500 кг.

Вывод формул соединений

Массовые доли серы и кислорода в оксиде серы равны соответственно 40 и 60%. Определите простейшую формулу этого оксида.

Массовая доля хлора в хлориде фосфора составляет 77,5%. Определите простейшую формулу хлорида.

В состав химического соединения входит натрий, фосфор и кислород. Массовые доли элементов составляют (%): натрия – 35,6, фосфора – 23,3, кислорода – 42,1. Определите простейшую формулу соединения.

Некоторая кислота содержит (масс. доля) водород (2,2%), иод (55,7%) и кислород (42,1%). Определите простейшую формулу этой кислоты.

В оксиде молибдена отношение массы молибдена к массе атомного кислорода равно 2. Определите простейшую формулу оксида.

Молярный объем газов. Законы идеальных газов. Объемная доля

Какую массу будет иметь азот объемом 30 л при нормальных условиях?

Какой объем займет при нормальных условиях хлороводород массой 14,6 г?

Какой объем займет при температуре 20°C и давлении 250 кПа аммиак массой 51 г?

Оксид углерода(IV) находится в сосуде, объем которого равен 20 л, при температуре 22°C и давлении 500 кПа. Определите массу оксида углерода (IV).

Газ массой 30,3 г заполнил сосуд объемом 15 л при температуре 18° С. Давление газа внутри сосуда составляет 122 кПа. Определите молярную массу газа.

Расчеты по химическим уравнениям

Железо может быть получено восстановлением оксида железа(III) алюминием. Какую массу алюминия и оксида железа(III) надо взять для получения железа массой 140 г?

Какую массу фосфора надо сжечь для получения оксида фосфора(V) массой 7,1 г?

Какие массы металлического натрия и брома потребуются для получения бромида натрия массой 5,15 г?

Какая масса сульфата бария образуется при взаимодействии раствора, содержащего хлорид бария массой 62,4 г, с избытком серной кислоты?

Какой объем водорода выделится при нормальных условиях, если растворить алюминий массой 10,8 г в избытке соляной кислоты?

5. Индивидуальных заданий вида

Расчетно-графическая работа по теме «Строение атома, молекул и химическая связь»

Вариант №1

Запишите электронную формулу атома элемента № 26, изобразите его электронно-графическую формулу. Укажите возможные валентности и степени окисления данного элемента. Приведите формулы его оксидов и гидроксидов, укажите их характер (кислотный, основной, амфотерный), изобразите их графические формулы. Приведите по 1-2 примера соединений данного элемента с ковалентной неполярной, ковалентной полярной и ионной связью.

6. Вопросы 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. Понятие о геохимии.

3. 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.

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.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По дисциплине «Теоретические основы неорганической химии» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролируемую 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.

Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины (раздел 4), обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

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

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов

п/п	Вид контроля знаний	Количество баллов за один вид ра-	Максимальная балльная оценка	Бонусы	Штрафы

Теоретические основы неорганической химии				Б1.Б.15	
		боты			
1	<i>Лекции:</i> - посетил все лекционные занятия; - пропустил одно занятие без уважительной причины; - нарушение учебной дисциплины.			3	- 0,5 - 2
2	<i>Лабораторные занятия:</i> - выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - посетил все лабораторные занятия; - не готов к лабораторной работе; - пропуск лабораторного занятия без уважительной причины; - опоздание на занятие (два и более); - нарушение правил техники безопасности; - повреждение имущества кафедры.	0,5 1	7 14	3	- 1 - 0,5 - 2 - 2 - 5
3	<i>Тестовые задания:</i> - выполнение.	1	14		
4	<i>Интерактивные занятия:</i> - активная работа на занятиях, выполнение заданий в Moodle; - не готов к занятию.	1	5		- 1
5	<i>Контрольная работа:</i> - выполнение; - не готов к контрольной работе.	5	15		- 2
6	<i>Коллоквиум:</i> - выполнение; - не готов к коллоквиуму.	5	15		- 2
7	<i>Учебные задания, сверх основной программы дисциплины (реферат)</i>			4	
	Количество баллов в семестре:		70	10	
	Количество баллов на экзамене:		20		

Совокупной формой оценки результатов изучения студентами дисциплины является экзамен (1 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.

Промежуточный 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 лабораторных 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 лабораторных занятиях, коллоквиумах, зачете и при решении задач.

Для методически правильной организации подготовки к лабораторным 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 лабораторных занятиях, коллоквиумах, защите лабораторных работ и выполнении контрольных работ.

Процесс усвоения дисциплины 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. 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.

Тестовые задания. С целью осуществления текущего контроля теоретических знаний основных понятий, законов и методов расчета статистических характеристик, необходимых для формирования умений и навыков, на лабораторных занятиях проводятся тесты.

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)

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.

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.

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.

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

0 или -2 балла ставятся 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).

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

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

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.

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

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

Оценка лабораторных работ (максимальное количество баллов - 1)

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.

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

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.

0 или -1 балл 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.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

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.

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.

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.

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.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с. - ISBN 978-5-8114-1710-0: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/>

7.2. Дополнительная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник для вузов / Н. С. Ахметов, 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 743 с.: ил. - ISBN 5060033635

Периодические издания:

1. Вестник БГУ. Серия 2: Химия. Биология. География [Электронный ресурс]: сайт / Белорусский государственный университет. Минск. 1973-2014. URL: <http://www.bsu.by/ru/main.aspx?guid=184121>.

2. Вестник Московского университета. Серия 2: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Химический факультет. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Москва. 1986-2014. URL: <http://www.chemnet.ru/rus/vmgu/welcome.html>.

3. Вестник Пермского университета. Серия: Химия. [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2011-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32574>.

4. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4: Физика. Химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1969-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9468>.

5. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет). Челябинск. 2009-2014. URL: <http://www2.susu.ac.ru/ru/science/publish/vestnik>.

6. Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Химия [Электронный ресурс]: сайт / Сибирский федеральный университет. Красноярск. 2008-2014. URL: <http://journal.sfu-kras.ru/home>.

7. Известия Академии наук. Серия химическая [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 1961-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7833>.

8. Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Физика и химия [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2001-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=38071>.

9. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2000-2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9907>.

10. European Reviews of Chemical Research [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51199>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rucont.ru>. – Загл. с экрана.
2. Университетская библиотека Он-лайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Ibooks.ru (“Айбукс”). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eLibrary.ru>. – Загл. с экрана.
5. SCIENCE ONLINE [Полнотекстовый мультидисциплинарный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sciencemag.org>. – Загл. с экрана.
6. Естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.en.edu.ru>. – Загл. с экрана.
7. Библиотека химического факультета МГУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/library>. – Загл. с экрана.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного изучения дисциплины предлагается использовать разработанный комплекс учебно-методических материалов, включающих:

- курс лекций в виде презентаций;
- задания для самостоятельной работы студентов;

- комплекс текущих тестовых заданий и контрольных работ в электронном и печатном виде для контроля знаний по предмету на лабораторных занятиях и КСРС.

Лекции, читаемые преподавателем, являются основным ориентиром при изучении дисциплины. Методической основой освоения курса является рабочая программа по дисциплине, которую следует получить на сайте университета в сети интернет в системе «Электронное обучение» (MOODLE – модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) и использовать для подготовки к лабораторным занятиям. Студенту необходимо вести конспекты, в которых необходимо отражать основные понятия, не только на основе лекций, но и на основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем.

Готовясь к лабораторным занятиям, студенту необходимо изучить основную и дополнительную литературу по теме будущего занятия, подготовиться к выполнению лабораторной работы, оформить лабораторный журнал по разработанной схеме, выполнить задания для самостоятельной работы.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются информационные технологии, охватывающие ресурсы (компьютеры, программное обеспечение и сети), необходимые для управления информацией (создание, хранение, управление, передача и поиск информации):

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (ноутбук, проектор, экран, USB-накопители и т.п.);
- коммуникационные средства (проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты, личного кабинета студента и преподавателя);
- организационно-методическое обеспечение (электронные учебные и учебно-методические материалы, компьютерное тестирование, использование электронных мультимедийных презентаций при проведении лекционных и лабораторных занятий);
- программное обеспечение (Microsoft Office (Excel, Power Point, Word и т.д.), Skype, поисковые системы, электронная почта и т.п.);
- среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

комплект лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 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. 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.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные мультимедийными средствами обучения.
2. Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий.

3. Компьютерные классы с доступом в интернет для работы с информационно-правовыми системами, в том числе «Гарант» и с доступом к электронно-библиотечной системе.

4. Аудитории для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы неорганической химии» студент должен приобрести:

- **знания:** теоретических основ неорганической химии (ОПК-1); норм техники безопасности в лаборатории неорганической химии (ОПК-6);
- **умения:** применять знания теоретических основ неорганической химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); проводить химические опыты по предлагаемым методикам; обрабатывать результаты эксперимента (ОПК-2); организовывать безопасную работу в лаборатории неорганической химии (ОПК-6);
- **навыки:** проведения эксперимента по неорганической химии и методами обработки его результатов (ОПК-2).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теоретические основы неорганической химии» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления. Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения предметов химия, физика и математика в общеобразовательной школе. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное изучение дисциплин «Физика» и «Строение молекул и основы квантовой химии».

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями фундаментальных законов и понятий химии;
- умениями использовать математический аппарат при решении простейших химических задач;
- навыками проведения математических расчетов различных химических и физических величин.

Дисциплина «Теоретические основы неорганической химии» является базовой для дисциплин «Химия металлов», «Химия неметаллов», «Качественный анализ», «Основы хеометрики», «Физико-химические методы анализа».

3. Объем дисциплины 5 зачетных единиц.
4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.
5. Разработчик: Половецкая О.С., кандидат химических наук, доцент кафедры химии.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2016-2017 учебный год

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

2017-2018 учебный год

Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного 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 года.

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 года.

4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.

5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.

6. Программа для распознавания текста АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.

7. Электронный словарь АБВУ Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУ Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.

2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.

6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.

7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Половецкая О.С.	кандидат химических наук	доцент	доцент кафедры химии