



| | | |
|--------------------------|--------------------------------------|---------|
| Факультет | Естественных наук | |
| Кафедра | Химии | |
| Направление подготовки | 04.03.01 Химия | |
| Направленность (профиль) | Медицинская и фармацевтическая химия | |
| | Общая и неорганическая химия | 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 «Общая и неорганическая химия»


Трудоемкость: 13 зачетных единиц

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2015, 2016, 2017, 2018

Заведующий кафедрой химии  Атрощенко Ю.М.

Декан ФЕН 

Шахкельдян И.В.

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 | 17 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 17 |
| 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы..... | 17 |
| 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания..... | 18 |
| 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..... | 20 |
| 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 26 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 32 |
| 7.1. Основная литература | 32 |
| 7.2. Дополнительная литература | 32 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 33 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 34 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 34 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 35 |
| 12. Аннотация рабочей программы дисциплины. | 37 |
| 13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины | 38 |
| Разработчики: | 40 |

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 общей и неорганической химии. Умеет: применять знания общей и неорганической химии при решении профессиональных задач. Владеет: навыками использования теоретических основ общей и неорганической химии при решении конкретных химических задач. | в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП |
| Владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2) | Выпускник знает: правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ. Умеет: проводить химические опыты по предлагаемым методикам; обрабатывать результаты эксперимента. Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов. | в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП |
| Знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6) | Выпускник знает: основные группы рисков в лаборатории общей и неорганической химии, нормы техники безопасности. Владеет: навыками реализации безопасного труда в лаборатории общей и неорганической химии. | в соответствии с учебным планом и планируемым и результатами освоения ОПОП |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» 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» как базовых естественнонаучных дисциплин.

К началу изучения дисциплины студенты должны владеть:

- знаниями фундаментальных законов и понятий химии;
- умениями использовать математический аппарат при решении простейших химических задач.

Освоение данной дисциплины необходимо для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, подготовки и сдаче государственного экзамена.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Объем зачетных единиц / часов по формам обучения |
|--|--|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 13/468 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 252 |
| в том числе: | |
| Лекции | 72 |
| лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам) | 172 |
| КСРС | 8 |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 144 |
| в том числе: | |
| внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям | 36 |
| внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета | 86 |
| выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE | 22 |
| Экзамен | 72 |
| 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

Очная форма обучения

| 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 |
| БЛОК 1. ОБЩАЯ ХИМИЯ | | | | |
| Раздел 1. Введение в химию | 1 | 4 | | 4 |
| Тема 1.1. Предмет химии. Основные этапы ее развития. | 0,5 | 0,5 | | 1 |
| Тема 1.2. Основные понятия и законы химии. | 0,5 | 2 | | 2 |

| Общая и неорганическая химия | Б1.Б.15 | | | |
|---|------------------|----------|------------|----------|
| Тема 1.3. Методы исследования в химии. | | 1,5 | | 1 |
| Раздел 2. Важнейшие классы неорганических соединений | 2 | 6 | 0,5 | 4 |
| Тема 2.1. Классификация веществ. Оксиды: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. | 0,5 | 1 | | 1 |
| Тема 2.2. Кислоты: определение, классификация, способы получения в лаборатории и промышленности, физические и химические свойства, применение. | 0,5 | 2 | | 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 | 2 | 0,5 | 1 |
| Раздел 3. Строение атома | 3 | 8 | 0,5 | 6 |
| 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 | 4 | 0,5 | 2 |
| 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 | 2 | | 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 | | 2 |
| Раздел 4. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева | 1 | 4 | | 2 |
| 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 | 4 | | 2 |
| | | | | |
| Тула | Страница 5 из 40 | | | |

| Общая и неорганическая химия | | Б1.Б.15 | | | |
|--|--|------------------|----------|------------|----------|
| Раздел 5. Химическая связь и строение молекул | | 3 | 8 | 0,5 | 4 |
| 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 | 0,5 | 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 | 2 | | 1 |
| | | | | | |
| Раздел 6. Энергетика химических процессов | | 1 | 4 | | 2 |
| Тема 6.1. Химические системы. Внешняя среда. Изолированные системы. Открытые системы. Закрытые системы. | | 0,5 | 2 | | 1 |
| 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 | 2 | | 1 |
| | | | | | |
| Раздел 7. Растворы неэлектролитов | | 2 | 8 | 0,5 | 4 |
| 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. | | 2 | 8 | 0,5 | 4 |
| | | | | | |
| Раздел 8. Растворы электролитов | | 3 | 6 | 0,5 | 2 |
| Тема 8.1. История возникновения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация многоосновных кислот и оснований. | | 0,5 | 2 | | 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 |
| | | | | | |
| Тула | | Страница 6 из 40 | | | |

| Общая и неорганическая химия | Б1.Б.15 | | | |
|--|------------------|----------|------------|----------|
| Тема 8.3. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные системы, принцип их действия, значение в живых системах. Индикаторы. | 1 | 1,5 | | 0,5 |
| Тема 8.4. Расчеты, связанные с рН и рОН растворов. Сильные электролиты. Растворимость малорастворимых солей. Производство растворимости. | 1 | 2 | 0,5 | 0,5 |
| | | | | |
| Раздел 9. Химические реакции | 3 | 6 | 0,5 | 4 |
| 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. | 1 | 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. | 1 | 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 | 2 | 0,5 | 1 |
| | | | | |
| Раздел 10. Основы химической кинетики | 1 | 4 | 0,5 | 2 |
| 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 | 0,5 |
| Тема 10.3. Катализ. Виды катализа. Понятие об ингибиторах. Ферментативный катализ. Особенности ферментов как катализаторов. Роль катализаторов в биологических процессах. | 0,5 | 1 | | 0,5 |
| | | | | |
| Раздел 11. Электрохимические процессы | 2 | 6 | | 2 |
| 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 | 2 | | 0,5 |
| Тема 11.2. Промышленные источники тока. Батарейка. | 0,5 | - | | 0,5 |
| Тула | Страница 7 из 40 | | | |

| Общая и неорганическая химия | | Б1.Б.15 | | | |
|--|--------------|-----------|------------|-----------|--|
| Тема 11.3. Коррозия металлов и способ защиты. Химическая и электрохимическая коррозия. | 0,5 | 1 | | 0,5 | |
| Тема 11.4. Электролиз. Катодные и анодные процессы. Законы электролиза. Применение электролиза. | 0,5 | 3 | | 0,5 | |
| | | | | | |
| Раздел 12. Растворы | 1 | 6 | | 2 | |
| 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 | 2 | | | |
| 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 | 2 | | 1 | |
| Тема 12.3. Понятие коллоидно-дисперсных систем. Основные свойства. Коллоиды почв, их значение в почвообразовании. Гели, роль в живых организмах. | | 2 | | 1 | |
| | | | | | |
| Раздел 13. Комплексные соединения | 1 | 6 | 0,5 | 2 | |
| 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 | 4 | 0,5 | 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 | |
| КСР | | | 4 | | |
| Экзамен | | | 36 | | |
| ИТОГО | 180 ч | 24 | 76 | 40 | |

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. Шталаля, 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 непериодически 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 гемоглабине и хлорофилле.

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

| Общая и неорганическая химия | | Б1.Б.15 | | | |
|--|---|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--|
| 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 | |
| БЛОК 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ | | | | | |
| Раздел I. ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ ЭЛЕМЕНТОВ | 1 | - | | 4 | |
| Тема 1.1. Распространенность химических элементов | 1 | - | | 4 | |
| Раздел II. ХИМИЯ s- И p-ЭЛЕМЕНТОВ | 31 | 48 | | 44 | |
| Тема 2.1. Водород | 1 | 5 | | 6 | |
| Тема 2.2. p-Элементы VII группы периодической системы химических элементов | 4 | 5 | | 8 | |
| Тема 2.3. p-Элементы VI группы периодической системы химических элементов | 6 | 5 | | 8 | |
| Тема 2.4. p-Элементы V группы периодической системы химических элементов | 6 | 5 | | 8 | |
| Тема 2.5. p-Элементы IV группы периодической системы химических элементов | 4 | 6 | | 6 | |
| Тема 2.6. p-Элементы III группы периодической системы химических элементов | 4 | 5 | | 2 | |
| Тема 2.7. s-Элементы II группы периодической системы химических элементов | 2 | 5 | | 2 | |
| Тема 2.8. s-Элементы I группы периодической системы химических элементов | 2 | 6 | | 2 | |
| Тема 2.9. s- и p-Элементы VIII группы периодической системы химических элементов | 2 | 6 | | 2 | |
| Раздел III. ХИМИЯ d-ЭЛЕМЕНТОВ | 14 | 48 | | 50 | |
| Тема 3.1. Общие закономерности | 0,5 | | | 5 | |
| Тема 3.2. d-элементы III группы периодической системы химических элементов | 0,5 | | | 5 | |
| Тема 3.3. d-элементы IV группы периодической системы химических элементов группы | 0,5 | | | 5 | |
| Тема 3.4. d-элементы V группы периодической системы химических элементов | 0,5 | | | 5 | |
| Тема 3.5. d-элементы VI группы периодической системы химических элементов | 2 | 8 | | 5 | |
| Тема 3.6. d-элементы VII группы периодической системы химических элементов | 2 | 8 | | 5 | |
| Тула | | Страница 12 из 40 | | | |

| Общая и неорганическая химия | | Б1.Б.15 | | | |
|--|--------------|-----------|-----------|------------|--|
| Тема 3.7. d-элементы VIII группы периодической системы химических элементов | 4 | 12 | | 5 | |
| Тема 3.8. d-элементы I группы периодической системы химических элементов | 2 | 8 | | 5 | |
| Тема 3.9. d-элементы II группы периодической системы химических элементов | 2 | 12 | | 10 | |
| Раздел IV. ХИМИЯ f-ЭЛЕМЕНТОВ | 2 | | | 6 | |
| Тема 4.1. f-элементы 6-го периода периодической системы химических элементов | 1 | | | 3 | |
| Тема 4.2. f-элементы 7-го периода периодической системы химических элементов | 1 | | | 3 | |
| КСР | | | 4 | | |
| Экзамен | | | 36 | | |
| ИТОГО | 288 ч | 48 | 96 | 104 | |

Раздел I. ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ ЭЛЕМЕНТОВ

Тема 1.1. Распространенность химических элементов

Раздел II. ХИМИЯ s- И p-ЭЛЕМЕНТОВ

Тема 2.1. Водород

Распространение в природе. Положение элемента в ПСХЭ им. Д.И. Менделеева. Характеристика молекулы водорода с позиций методов валентных связей и молекулярных орбиталей: энергия, длина и кратность связи. Лабораторные и промышленные способы получения водорода, его физические и химические свойства. Соединения водорода с металлами и неметаллами: степень окисления атомов элементов в молекулах и природа химической связи в них, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Применение водорода в промышленности и в лабораторной практике. Вода. Состав и электронное строение молекул воды. Тяжелая вода, ее свойства, получение и применение. Пероксид водорода. Строение, свойства, применение.

Тема 2.2. p-Элементы VII группы периодической системы химических элементов

Сравнительная характеристика атомов элементов подгруппы и их соединений.

Фтор. Распространение фтора в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения фтора. Фтороводород. Получение и свойства. Ассоциация молекул. Фтороводородная (плавиковая) кислота, фториды. Фторид кислорода. Применение фтора и его соединений.

Хлор. Нахождение в природе, изотопы. Лабораторные и промышленные способы получения хлора, его физические и химические свойства. Характер соединений хлора с металлами. Механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Хлороводород, хлороводородная (соляная) кислота: промышленные и лабораторные способы получения, физические и химические свойства, применение.

Бром. Распространение в природе, методы получения в лаборатории и в промышленности, физические и химические свойства простых веществ. Бромоводород и бромоводородная кислота, ее соли. Получение, свойства и применение.

Иод. Распространение в природе, методы получения в лаборатории и в промышленности, физические и химические свойства простых веществ. Иодоводород, иодоводородная кислота, ее соли. Получение, свойства и применение. Физические и химические свойства простых веществ

Тема 2.3. p-Элементы VI группы периодической системы химических элементов

Кислород. Изотопный состав природного кислорода. Химическая связь в молекуле кислорода с позиций МВС и ММО. Объяснение парамагнетизма кислорода. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода, его физические и химические свойства. Кислород как окислитель. Взаимодействие с кислородом простых и сложных веществ.

Сера. Сера в природе. Аллотропия серы. Физические свойства ее важнейших модификаций. Химические свойства и практическое применение серы. Водородные соединения серы. Сероводород: получение, физические и химические свойства. Физиологическое действие сероводорода, его ПДК. Сероводородная кислота и сульфиды. Восстановительные свойства сероводорода и сульфидов. Краткие сведения о полисероводородах и полисульфидах.

Кислородные соединения серы: строение молекул, характер валентных связей. Оксид серы(IV) физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения, его ПДК. Химические свойства сернистой кислоты и сульфитов. Тиосерная кислота, тиосульфаты, их практическое значение. Оксид серы(VI), его физические и химические свойства. Серная кислота. Производство серной кислоты и проблема охраны окружающей среды. Олеум и пиросерная кислота Биологическая роль серы, круговорот в природе.

Селен и теллур: физические и химические свойства, значение в современной технике. Водородные и кислородные соединения селена и теллура. Характер изменения свойств водородных соединений элементов в подгруппе: прочность и полярность молекул, валентные углы, сила соответствующих кислот, восстановительные свойства анионов кислот.

Тема 2.4. p-Элементы V группы периодической системы химических элементов

Общая характеристика атомов элементов и простых веществ.

Азот. Азот в природе. Химическая связь в молекуле азота с позиций МВС и ММО, объяснение ее особой устойчивости. Физические и химические свойства. Лабораторные и промышленные способы получения, применение азота.

Аммиак. Электронное строение и геометрия молекул. Лабораторные и промышленные способы получения. Физические и химические свойства аммиака. Химические свойства азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Проблема связанного азота. Азотные удобрения.

Фосфор. Важнейшие природные соединения, получение. Аллотропные видоизменения фосфора, их свойства. Токсичность белого фосфора, меры предосторожности при работе с ним. Фосфиды металлов. Соединения фосфора с водородом. Фосфины.

Кислородные соединения фосфора. Оксиды фосфора. Оксокислоты фосфора. Фосфорноватистая, фосфористая и фосфорные кислоты: строение молекулы, основность. Изменение устойчивости, кислотных и окислительно-восстановительных свойств в ряду оксокислот фосфора.

Мышьяк. Распространенность в природе, получение. Физические и химические свойства. Гидролиз солей мышьяка. Сульфиды мышьяка, окислительно-восстановительные свойства соединений мышьяка. Физиологическое действие мышьяка и его соединений.

Сурьма, висмут. Распространенность в природе, получение. Физические и химические свойства. Гидролиз солей сурьмы и висмута. Соединения сурьмы и висмута, окислительно-восстановительные свойства соединений мышьяка.

Практическое значение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений.

Тема 2.5. p-Элементы IV группы периодической системы химических элементов

Общая характеристика атомов элементов и простых веществ.

Углерод. Углерод в природе. Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин; их структура, физические и химические свойства, практическое значение. Характер гибридизации орбиталей атомов углерода в них. Углерод, в органических соединениях. Карбиды металлов, их общая характеристика. Кислородные соединения углерода. Оксид углерода(II). Строение его молекулы с позиций МВС и ММО, химические свойства. Оксид углерода(II) как восстановитель. Физиологическое действие оксида углерода(II) и меры предосторожности при работе с ним. Первая помощь при отравлении угарным газом. Фосген, карбонилы металлов. Оксид углерода(IV), строение его молекулы, физические и химические свойства. Промышленные и лабораторные способы получения. Оксид углерода(IV) в природе. Фотосинтез в зеленых частях растений. Угольная кислота. Карбонаты и гидрокарбонаты, растворимость, гидролиз, термическая устойчивость. Соединения углерода с азотом и галогенами.

Кремний и его соединений. Кремний в природе. Природные силикаты. Промышленные и лабораторные способы получения кремния. Свойства кремния и его применение. Водородные соединения кремния, отличие их свойств от аналогичных соединений углерода. Силициды металлов. Диоксид кремния Кварц. Кварцевое стекло, его свойства, применение. Кремниевые кислоты. Силикагель, его применение. Силикаты, растворимое стекло. Искусственные силикаты. Стеклообразное состояние. Сорта стекла. Цемент, бетон, фаянс.

Германий, олово, свинец и их соединения. Получение простых веществ, их физические и химические свойства. Аллотропия. Значение германия в современной технике. Краткая характеристика водородных соединений элементов. Оксиды и гидроксиды, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, α - и β -оловянные кислоты Причины понижения устойчивости высших степеней окисления в ряду германий-свинец. Применение олова, свинца и их соединений. Защита окружающей среды от распыления соединений тяжелых металлов.

Тема 2.6. p-Элементы III группы периодической системы химических элементов

Общая характеристика p-элементов III группы.

Бор. Нахождение в природе, способы получения, физические и химические свойства. Соединения бора. Применение.

Алюминий. Нахождение в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения алюминия. Применение.

Подгруппа галлия. Нахождение в природе. Лабораторные и промышленные способы получения металлов и соединений. Физические и химические свойства. Применение.

Тема 2.7. s-Элементы II группы периодической системы химических элементов

Сравнительная характеристика атомов элементов подгруппы и их соединений.

Бериллий. Нахождение в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения бериллия. Применение.

Магний. Нахождение в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения магния. Применение.

Подгруппа кальция. Нахождение в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения кальция, стронция бария. Применение. Жесткость воды.

Тема 2.8. s-Элементы I группы периодической системы химических элементов

Сравнительная характеристика атомов элементов подгруппы и их соединений.

Литий. Нахождение в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения лития. Применение.

Натрий. Нахождение в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения натрия. Применение.

Подгруппа калия. Нахождение в природе, способы получения, его физические и химические свойства. Соединения калия, рубидия и цезия. Применение.

Тема 2.9. s- и p-Элементы VIII группы периодической системы химических элементов

История открытия элементов. Их место в периодической системе и электронная структура атомов. Нахождением в природе, способы их выделения; физические свойства. Применение гелия, неона, аргона. Объяснение невозможности существования двухатомных молекул с позиций метода МО. Важнейшие соединения ксенона и криптона, их свойства, получение и применение.

Раздел III. ХИМИЯ d-ЭЛЕМЕНТОВ

Тема 3.1. Общие закономерности

Энергия ионизации и радиусы атомов d-элементов. Степени окисления d-элементов. Простые вещества.

Тема 3.2. d-элементы III группы периодической системы химических элементов

Подгруппа скандия. Общая характеристика, нахождение в природе Соединения элементов подгруппы скандия, получение, свойства.

Тема 3.3. d-элементы IV группы периодической системы химических элементов группы

Подгруппа титана. Общая характеристика, нахождение в природе Соединения элементов подгруппы титана, получение, свойства.

Тема 3.4. d-элементы V группы периодической системы химических элементов

Подгруппа ванадия. Общая характеристика, нахождение в природе. Соединения элементов подгруппы ванадия, получение, свойства. Применение ванадия, ниобия, тантала и их соединений

Тема 3.5. d-элементы VI группы периодической системы химических элементов

Подгруппа хрома. Общая характеристика, нахождение в природе, получение, свойства. Соединения хрома, получение, свойства. Соединения молибдена и вольфрама. Применение соединений. Токсичность соединений хрома.

Тема 3.6. d-элементы VII группы периодической системы химических элементов

Подгруппа марганца. Общая характеристика, нахождение в природе, получение, свойства. Соединения марганца(II), получение, свойства. Диоксид марганца. Соединения марганца(VI). Получение, свойства, применение.

Общая характеристика соединений технеция и рения, свойства, применение.

Тема 3.7. d-элементы VIII группы периодической системы химических элементов

Подгруппа железа. Общая характеристика элементов, нахождение в природе, получение, свойства. Соединения железа(II) и (III), получение, свойства.

Кобальт, никель и их соединения. Получение, свойства, применение.

Платиновые металлы. Общая характеристика элементов, нахождение в природе, получение, свойства. Комплексные соединения платиновых металлов. Применение платиновых металлов и их соединений.

Тема 3.8. d-элементы I группы периодической системы химических элементов

Подгруппа меди. Соединения элементов подгруппы меди.

Тема 3.9. d-элементы II группы периодической системы химических элементов

Подгруппа меди. Соединения элементов подгруппы меди.

Раздел IV. ХИМИЯ f-ЭЛЕМЕНТОВ

Тема 4.1. f-элементы 6-го периода периодической системы химических элементов

Семейство лантаноидов.

Тема 4.2. f-элементы 7-го периода периодической системы химических элементов

Семейство актиноидов.

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/50684/>
2. Шевницына Л. В., Апарнев А. И., Синчурина Р. Е. Неорганическая химия. Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ. Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. - НГТУ, 2011. - 107 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=228797
3. Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - СПб.: Лань, 2014. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1736-0: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/51723/>
4. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. - СПб.: Лань, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-1602-8: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/45926/>

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

Формирование 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)» 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 общей и неорганической химии. | Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). |
| Умения | применять знания общей и неорганической химии при решении профессиональных задач. | Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрано менее 5 баллов) |
| Навыки и (или) опыт деятельности | использования теоретических основ общей и неорганической химии при решении конкретных химических задач. | |

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 |
|----------------------------------|---|---|
| Знания | правил обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ. | Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). |
| Умения | проводить химические опыты по предлагаемым методикам; обрабатывать результаты эксперимента. | Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). |
| Навыки и (или) опыт деятельности | проведения эксперимента и методы обработки его результатов. | |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов).</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрано менее 5 баллов)</p> |
|--|--|--|

Компетенция «знание норм техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6)»

| Дескриптор компетенций | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
|----------------------------------|---|--|
| Знания | основных групп рисков в лаборатории общей и неорганической химии, нормы техники безопасности. | Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). |
| Навыки и (или) опыт деятельности | реализации безопасного труда в лаборатории общей и неорганической химии. | Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 5 баллов). Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрано менее 5 баллов) |

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункт 6.4).

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

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств (примеры):

Тестовые задания

ТЕМА 1. Классификация неорганических соединений

Вариант 0

| | |
|----|---|
| 1 | В ряду оксидов $Al_2O_3 - CaO - K_2O$ их основные свойства... а) уменьшаются б) усиливаются в) не меняются г) сначала усиливаются, потом уменьшаются |
| 2 | В какой паре кислот вторая кислота будет более сильной, по сравнению с первой? а) $HCl - HClO$ б) $HCl - HI$ в) $HClO_4 - HClO$ г) $HNO_2 - HNO_3$ |
| 3 | Укажите схемы реакций, в результате которых получится средняя соль: а) $KOH + CO_2 \xrightarrow{H_2O}$ б) $2 KOH + CO_2 \xrightarrow{H_2O}$ в) $Ca(OH)_2 + 2 CO_2 \xrightarrow{H_2O}$ г) $2 H_3PO_4 + 3 Ca(OH)_2 \xrightarrow{H_2O}$ |
| 4 | Какой из оксидов не может образовать кислую соль при реакции с раствором гидроксида натрия? а) оксид фосфора(V) б) оксид азота(V) в) оксид углерода(IV) г) оксид углерода(II) |
| 5 | Укажите формулу гидроортофосфата железа(II)... а) $Fe(HPO_4)_2$ б) $Fe_2(HPO_4)_3$ в) $FeHPO_4$ г) $Fe(H_2PO_4)_2$ |
| 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 $Ca(NO_3)_2$ 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 |

Вопросы к коллоквиуму:

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.

Задачи к контрольной работе

Контрольная работа по теме: «Растворы»

Вариант 0

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).

Расчетные задачи**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.

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?

Индивидуальные задания**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.

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.

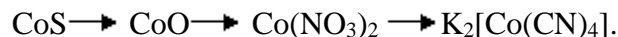
БЛОК 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Примеры оценочных средств

Вопросы для проработки темы

1. Напишите электронную формулу элементов в состоянии: Co, Ni, Co^{2+} , Ni^{2+} , Co^{3+} , Ni^{3+} .
2. Какую функцию (донора или акцептора) выполняют кобальт, никель в комплексных соединениях и почему?
3. Подтвердите уравнениями реакций окислительно-восстановительные свойства соединений кобальта(II) и кобальта(III).
4. Напишите уравнения реакций растворения Ni_2O_3 в разбавленных и концентрированных H_2SO_4 и HCl .

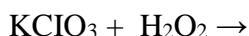
5. Составьте уравнения реакций согласно схемам:



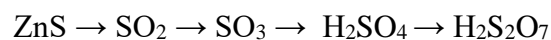
Контрольные работы

Вариант 0

- Сравните строение и свойства ... и ... кислот. Дайте обоснование и приведите уравнения химических реакций в молекулярном и молекулярно-ионном виде.
- Допишите уравнения следующих реакций и методом электронно-ионного баланса расставьте коэффициенты.



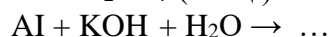
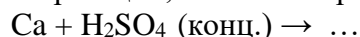
- Напишите уравнения реакций следующих превращений:



- Задача.* Продукты полного сгорания сероводорода объемом 4,48 л (н.у.) в избытке кислорода поглощены 20%-ным раствором гидроксида натрия объемом 57,4 мл (пл. 1,22 г/см³). Вычислите массовые доли веществ в растворе.

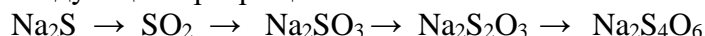
Вариант 0

- Сопоставьте в ряду элементов главной подгруппы I группы изменение энергий ионизации и дайте объяснение наблюдаемой закономерности.
- Сравните строение и свойства кислот NaOH и Ca(OH)₂.
- Допишите уравнения химических реакций, схемы которых представлены ниже.



Расставьте коэффициенты методом электронно-ионного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.

- Напишите уравнения реакций следующих превращений:



Укажите условия протекания реакций. В случае протекания окислительно-восстановительных реакций в растворах напишите электронно-ионные уравнения.

- Продукты полного сгорания сероводорода объемом 6,72 л (н.у.) поглощены раствором щелочи объемом 76,8 мл (пл. 1,22 г/см³) с массовой долей едкого натра 20,07%. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе.

Вопросы к экзамену

- Положение элемента водород в периодической системе химических элементов им. Д.И.Менделеева. Строение атома, изотопы.
- Простое вещество H₂. Получение в промышленности и лаборатории.
- Простое вещество H₂. Строение, физические и химические свойства.
- Сравнительная характеристика атомов элементов VIIA группы.
- Получение простых веществ-галогенов в промышленности и лаборатории.
- Химические свойства хлора.

7. Получение галогеноводородов промышленности и лаборатории. Химические свойства.
8. Сравнительная характеристика кислородных соединений галогенов.
9. Фтороводород, получение, свойства.
10. Иод и его соединения. Строение, получение, свойства.
11. Сравнительная характеристика строения и свойств оксида водорода и пероксида водорода.
12. Сравнительная характеристика строения и свойств кислорода и озона.
13. Сравнительная характеристика атомов элементов VIA группы.
14. Получение простых веществ подгруппы VIA, их строение и свойства.
15. Сера. Нахождение в природе. Аллотропия. Физические свойства ее важнейших модификаций. Химические свойства и практическое применение серы
16. Строение и свойства кислородных соединений элементов подгруппы VIA.
17. Строение и свойства водородных соединений элементов подгруппы VIA.
18. Кислородные соединения серы: строение молекул, характер валентных связей. Оксид серы(IV), физические и химические свойства, лабораторные и промышленные способы получения
19. Оксид серы(VI), его физические и химические свойства. Серная кислота.
20. Получение простых веществ подгруппы VA, их строение и свойства.
21. Азот. Нахождение в природе. Строение. Физические и химические свойства. Способы получения, применение азота.
22. Аммиак. Строение. Лабораторные и промышленные способы получения. Физические и химические свойства аммиака.
23. Строение и свойства водородных соединений элементов подгруппы VA.
24. Строение и свойства оксидов элементов подгруппы VA.
25. Азотная кислота, строение, свойства, получение.
26. Нитраты. Свойства. Качественные реакции на нитрат-анион.
27. Соли аммония. Строение, свойства, применение.
28. Кислородсодержащие соединения фосфора(V). Строение, свойства, получение.
29. Кислородсодержащие соединения фосфора. Сравнительная характеристика.
30. Сравнительная характеристика элементов подгруппы IVA.
31. Получение простых веществ подгруппы IVA, их строение и свойства.
32. Строение и свойства водородных соединений элементов подгруппы IVA.
33. Строение и свойства кислородных соединений элементов подгруппы IVA.
34. Кислородные соединения углерода. Оксид углерода(II). Строение, химические свойства.
35. Оксид углерода(IV). Строение, получение, свойства. Соли угольной кислоты.
36. Получение бора, его свойства.
37. Простое вещество кремний; получение, строение, свойства.
38. Сравнительная характеристика элементов VIIA.
39. Соли аммония. Строение, свойства, применение.
40. Мышьяк и его соединения.
41. Элементы подгруппы IA: строение атомов, сравнение свойств атомов, распространение в природе. Получение простых веществ и их свойства.
42. Элементы подгруппы IIA: строение атомов, сравнение свойств атомов, распространение в природе. Получение простых веществ и их свойства.
43. Оксиды и гидроксиды элементов IA. Получение, свойства.
44. Оксиды и гидроксиды элементов IIA. Получение, свойства.
45. Алюминий. Характеристика элемента. Получение простого вещества и его свойства.
46. Оксид и гидроксид алюминия. Получение, свойства.
47. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Комплексные соединения алюминия.
48. Бериллий. Получение, свойства.
49. Цинк. Получение, свойства.
50. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Комплексные соединения цинка.
51. Медь. Получение, свойства.

52. Соединения меди (I) и меди (II), их кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения меди.
53. Серебро, химические свойства.
54. Соединения серебра, их кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Комплексные соединения серебра.
55. Хром, получение, химические свойства.
56. Свойства соединений хрома (VI).
57. Соединения марганца (VI) и (VII), кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.
58. Соединения марганца (II), (III), (IV). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
59. Марганец, получение, химические свойства.
60. Железо. Получение. Химические свойства.
61. Соединения железа(III) и их свойства.
62. Соединения железа(II) и их свойства
63. Кадмий и его соединения.

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

По дисциплине «Общая и неорганическая химия» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролируюшую 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 работы | Максимальная балльная оценка | Бонусы | Штрафы |
|-----|--|--------------------------------------|------------------------------|--------|-----------------------------------|
| 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 блока 1 «Общая химия» (1 семестр) и блока 2 «Неорганическая химия» является экзамен (2 семестр).

Для оценки успеваемости студентов предусматривается наличие *текущего, рубежного и итогового контроля* успеваемости.

Текущий контроль осуществляется как в ходе учебных (аудиторных) занятий, так и в ходе самостоятельной работы. Контрольными мероприятиями текущего контроля являются:

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

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

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

Для получения допуска на экзамен студент должен:

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

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

2. Выступать на 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 семинарах, 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 «Общая и неорганическая химия» включает следующие виды учебной и прикладной деятельности студентов.

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

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

Лабораторный практикум осуществляется по методическим разработкам, которые содержат теоретическую часть, методику выполнения, а также домашнее задание для закрепления пройденного материала. Результаты экспериментальных, 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 лабораторным занятиям по темам (согласно учебно-тематическому плану лабораторных 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 ставится, если студент не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «3».

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

Критерии оценивания контрольных работ (максимальное количество баллов - 5)

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

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

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

Оценивание 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 баллов 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) баллов ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

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

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/50684/>
2. Шевницына Л. В., Апарнев А. И., Синчурина Р. Е. Неорганическая химия. Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ. Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. - НГТУ, 2011. - 107 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=228797

7.2. Дополнительная литература

1. Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - СПб.: Лань, 2014. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1736-0: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/51723/>
2. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. - СПб.: Лань, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-1602-8: Б. ц. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/45926/>

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

1. 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>.
2. 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>.
3. European Reviews of Chemical Research [Электронный ресурс]: сайт / Научная электронная библиотека eLIBRARY. 2014. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=51199>

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, видеотрансляций);
- 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>.

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 «Общая и неорганическая химия» у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

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 условиях (ОПК-6).

В результате освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» студент должен приобрести:

- **знания:** теоретических основ общей и неорганической химии (ОПК-1); правил обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ (ОПК-2); основных групп рисков в лаборатории общей и неорганической химии, нормы техники безопасности (ОПК-6).

- **умения:** применять знания общей и неорганической химии при решении профессиональных задач (ОПК-1); проводить химические опыты по предлагаемым методикам; обрабатывать результаты эксперимента (ОПК-2);

- **навыки:** использования теоретических основ общей и неорганической химии при решении конкретных химических задач (ОПК-1); проведения эксперимента и методов обработки его результатов (ОПК-2); реализации безопасного труда в лаборатории общей и неорганической химии (ОПК-6).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к дисциплинам Блока 1 базовой части дисциплин направления.

3. **Объем дисциплины** - 13 зачетных единиц.

4. **Образовательный процесс осуществляется** на русском языке.

5. **Разработчики:** доцент кафедры химии, кандидат химических наук Половецкая О.С., доцент кафедры химии, кандидат химических наук Валуева Т.Н.

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 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.
7. 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.
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 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.

2018-2019 учебный год**Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного 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 г.
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 № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

Обновлен состав современных профессиональных баз данных 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 № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

| Фамилия, имя, отчество | Учёная степень | Учёное звание | Должность |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| Половецкая О.С. | Кандидат химических наук | Доцент | Доцент кафедры химии |
| Валуева Т.Н. | Кандидат химических наук | Доцент | Доцент кафедры химии |