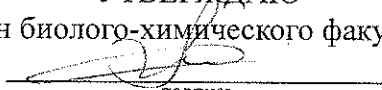


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан биолого-химического факультета

подпись

Минич А.С., д.б.н., профессор
« 26 » мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность): 44.03.05 Педагогическое образование
код наименование

Направленность (профиль): Биология и Химия

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» и учебных планов, утвержденных Ученым советом ТГПУ, по направленности (профилю) Биология и Химия.

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы (ОП).

Дисциплину «Общая и неорганическая химия» изучают на 1 и 2 курсах, для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе освоения дисциплин среднего (полного) общего образования (10 - 11 классы). В свою очередь, дисциплина «Общая и неорганическая химия» является основой для изучения аналитической, физической и коллоидной химии, химии окружающей среды, неорганического синтеза, прикладной химии, химической технологии. Дисциплина «Общая и неорганическая химия» является важным компонентом химического образования, формирующим научное мировоззрение у обучающихся.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотносенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции: готовности использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) (ПК-15).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать теоретические основы науки «Общая и неорганическая химия»: строение атомов и молекул, основные квантово-механические представления об образовании химических связей, основы химической термодинамики и химической кинетики, физико-химические свойства растворов, закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций, строение и свойства комплексных соединений, физико-химические свойства простых веществ и их соединений, методы их получения, закономерности изменения свойств простых веществ и их соединений в группах и периодах Периодической системы элементов Д.И. Менделеева;

владеть основными законами и понятиями общей и неорганической химии, навыками проведения химического эксперимента, методами безопасной работы в химической лаборатории, способами ориентации в профессиональных источниках информации;

уметь использовать на практике знания по общей и неорганической химии: доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы общей и неорганической химии, демонстрировать перспективы использования полученных знаний и навыков в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

1 семестр

3.2.1. Основные понятия и законы химии. Объект изучения химии. Основные понятия химии: атомы, молекулы, химические элементы, простые и сложные вещества, моль, относительные атомная и молекулярная массы, атомная единица массы, молярная масса, эквивалент. Законы сохранения материи, массы, энергии и заряда.

3.2.2. Вещества в идеальном газовом состоянии. Понятие идеального газа. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Число Авогадро. Молярный объем. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля. Уравнение объединенного газового закона.

Закон Дальтона. Парциальное давление газа. Уравнение состояния идеального газа - уравнение Менделеева-Клапейрона.

3.2.3. *Строение атомов.* Развитие представлений о строении атома. Атомистическая теория Дальтона. Открытие катодных лучей. Опыты Томсона и Милликена. Открытие Рентгена. Явление радиоактивности. Опыты Резерфорда. Открытие Мозли. Модели строения атома. Модель Резерфорда, ее недостатки. Модель Бора, ее достоинства и недостатки. Атомные спектры. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Корпускулярно-волновая двойственность. Соотношение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Радиальная и орбитальная составляющие волновой функции; s, p, d, f-орбитали. Энергетические уровни. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Основные характеристики элементарных частиц, входящих в состав ядра. Массовое число. Дефект массы. Изотопы, изобары, изотоны. Радиоактивность. Ядерные реакции. Естественная радиоактивность. Период полураспада. Искусственная радиоактивность. Деление ядер атомов. Применение радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. Синтез новых элементов.

3.2.4. *Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Свойства элементов.* Структура периодической системы. Этапы развития Периодического закона. Групповая и типовая аналогия. Группы и подгруппы. Электронная аналогия. Кайносимметрия. Переходные металлы. Контракционная аналогия. Вторичная и внутренняя периодичность. Горизонтальная и диагональная аналогия. Энергия ионизации атомов. Энергия сродства атома к электрону. Электроотрицательность атома. Атомные и ионные радиусы. Орбитальные радиусы.

3.2.5. *Химическая связь.* Энергетические и геометрические параметры химической связи. Энергия связи. Энергия связи в рядах однотипных соединений. Длина связи, углы между связями. Ковалентная связь. Теория валентных связей. Основные положения метода валентных связей (МВС). Насыщаемость ковалентной связи. Валентность. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Направленность ковалентной связи, σ -, π - и δ -связи. Модель гибридизации атомных орбиталей. Основные типы гибридизации, пространственная конфигурация молекул и ионов. Кратность связи. Делокализованная π -связь. Полярность и поляризуемость связи. Диполи. Длина диполя. Электрический момент диполя. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Молекулярные орбитали: связывающие, разрыхляющие и несвязывающие. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул 1-го и 2-го периодов. Энергия, длина и порядок связи двухатомных гомоядерных молекул и ионов элементов 2-го периода. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Металлическая связь. Металлы, полупроводники, изоляторы. Водородная связь. Прочность водородной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное (диполь-дипольное), индукционное, дисперсионное взаимодействие.

3.2.6. *Химическая термодинамика. Химическое равновесие.* Основные понятия. Система, типы систем: открытая, закрытая, изолированная, гомогенная, гетерогенная. Состояние системы. Термодинамические параметры. Термодинамический процесс. Уравнение состояния. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Определение

процессов в зависимости от условий: изотермические, изобарные, изохорные, адиабатные. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия системы и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования. Термохимия. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Закон Гесса. Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов химических реакций. Следствия, вытекающие из закона Гесса. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направление химических процессов. Состояние динамического химического равновесия. Константа химического равновесия. Физический смысл константы химического равновесия. Взаимосвязь констант равновесия K_p , K_c , K_x . Факторы, влияющие на константу химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гетерогенные равновесия. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния воды.

3.2.7. Химическая кинетика и катализ. Скорость химической реакции. Истинная и средняя скорости. Основной закон химической кинетики – закон действующих масс. Константа скорости. Порядки реакции по реагирующим веществам, общий порядок реакции. Молекулярность. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Энергия активации (действительная и кажущаяся). Предэкспоненциальный множитель. Энергетическая диаграмма. Явление катализа. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Избирательность катализатора. Механизм действия катализатора в химических процессах. Каталитические процессы в промышленности.

3.2.8. Растворы. Свойства растворов. Краткая характеристика дисперсных систем. Понятия: дисперсный, дисперсность, дисперсная система. Классификация дисперсных систем по характеру агрегатного состояния, по степени дисперсности частиц. Взвеси, коллоидные растворы, истинные растворы. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения состава раствора. Концентрация: молярная, моляльная, нормальная. Доля растворенного вещества: массовая, мольная, объемная. Термодинамика процесса растворения веществ. Влияние температуры на растворимость жидкостей и твердых веществ. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Понижение давления насыщенного пара растворителя в присутствии в нем растворенного нелетучего вещества. Закон Рауля. Понижение температуры кристаллизации (замерзания) растворителя из растворов нелетучих веществ. Криоскопическая постоянная. Повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ по сравнению с чистым растворителем. Эбулиоскопическая постоянная. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических системах. Изотонические растворы. Растворы электролитов. Ионизация и диссоциация веществ в растворе. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа ионизации. Закон разбавления (разведения) Оствальда. Влияние температуры, разбавления раствора на степень ионизации. Отклонения свойств растворов электролитов от уравнения Вант-Гоффа и закона Рауля. Изотонический коэффициент (коэффициент Вант-Гоффа), его физический смысл. Сильные электролиты. Активность. Коэффициенты активности. Ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Кислотно-основные индикаторы. Расчеты рН. Понятие о

буферных растворах. Буферная емкость. Значение буферных систем в поддержании кислотно-основного равновесия организмов. Гетерогенное равновесие «осадок-раствор». Производство растворимости (ПР). Реакции нейтрализации и гидролиза. Константа и степень гидролиза. Примеры гидролиза солей. Влияние температуры, концентрации и pH растворов на процесс гидролиза солей. Современные представления о кислотах и основаниях. Протолитические равновесия в водных и неводных растворах.

3.2.9. *Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия металлов.* Основные понятия. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярного окисления-восстановления, внутримолекулярного окисления-восстановления, диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления) и репропорционирования (конпропорционирования). Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод полуреакций. Роль среды в окислительно-восстановительных реакциях. Возникновение скачка потенциала на границе электрод-раствор. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста для электродного равновесия. Электроды 1 рода. Ряд напряжений металлов. Водородный и кислородный электроды. Стандартный водородный электрод. Окислительно-восстановительные электроды. Направленность окислительно-восстановительных реакций. Электролиз. Законы Фарадея. Электролиз в расплавах и водных растворах электролитов. Химические источники тока. Гальванические элементы. Коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.

3.2.10. *Комплексные соединения.* Определение комплексных соединений. Внутренняя и внешняя сфера. Комплексообразователь, лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексов по характеру электрического заряда (катионные, анионные, нейтральные), по природе лиганда, по принадлежности к определенному классу неорганических веществ (кислоты, основания, соли). Изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константы нестойкости и устойчивости. Строение комплексных соединений. Теория валентных связей. Теория кристаллического поля. Октаэдрические и тетраэдрические комплексы.

(2 семестр)

3.2.11. *Элементы 17-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Строение двухатомных молекул. Изменение химической активности в ряду двухатомных молекул галогенов. Влияние межмолекулярного взаимодействия на агрегатное состояние галогенов. **Фтор.** Распространенность в природе. Простое вещество. Получение, физико-химические свойства. Соединения фтора (-1). Фтороводород и фтороводородная (плавиковая) кислота. Получение и физико-химические свойства. Фториды и гидрофториды. Применение фтора и его соединений. **Хлор.** Распространенность в природе. Простое вещество. Получение хлора в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Реакции диспропорционирования. Соединения хлора (-1). Хлороводород и хлороводородная (соляная) кислота. Получение в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Соединения хлора (I). Хлорноватистая кислота. Получение и физико-химические свойства. Жавелевая вода. Окислительные свойства соединений хлора (I).

Хлорная известь. Получение и химические свойства. Соединения хлора (III). Хлористая кислота. Хлориты. Соединения хлора (V). Хлорноватая кислота. Хлораты. Бертолетова соль. Получение и химические свойства. Соединения хлора (VII). Хлорная кислота. Перхлораты. Получение. Физико-химические свойства. Изменение кислотных и окислительных свойств в ряду кислородсодержащих кислот хлора и окислительных свойств в ряду ClO^- - ClO_2^- - ClO_3^- - ClO_4^- . Применение хлора и его соединений. **Бром, иод, астат.** Распространенность в природе. Простые вещества. Получение в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Соединения брома, йода, астата (-1). Галогеноводороды и их водные растворы. Способы получения галогеноводородов. Физико-химические свойства. Закономерности изменения свойств в ряду галогеноводородов и их водных растворов. Соединения брома (I), йода (I). Соединения брома (V), йода (V). Соединения брома (VII), йода (VII). Применение простых веществ и соединений элементов подгруппы брома. Биологическая роль p-элементов VII группы.

3.2.12. *Элементы 16-й группы.* Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Характерные степени окисления. **Кислород.** Строение молекулы кислорода с позиций методов ВС и МО. Порядок, длина и энергия связи молекулы O_2 и ионов O_2^+ , O_2^- , O_2^{2-} . Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Физико-химические свойства кислорода. Соединения кислорода. Закономерности изменения свойств оксидов, гидроксидов и кислородсодержащих кислот по периодам и группам ПС. Вода. Строение молекулы воды с позиций методов ВС и МО. Физико-химические свойства воды. Пероксиды. Пероксид водорода. Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Реакция диспропорционирования. Озон. Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Озоновый слой. Применение кислорода, озона, пероксидов. **Сера.** Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простое вещество. Аллотропные модификации серы. Получение серы. Физико-химические свойства. Соединения серы (-2). Сероводород. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Восстановительные свойства сероводорода. Сульфиды. Соединения серы (IV). Оксид серы (IV). Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Сульфиты. Окислительно-восстановительная двойственность соединений серы (IV). Соединения серы (VI). Оксид серы (VI). Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Серная кислота. Строение молекулы. Получение серной кислоты в промышленности. Физико-химические свойства серной кислоты. Олеум. Физико-химические свойства. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Влияние концентрации кислоты и активности металла на степень восстановления серной кислоты. Сульфаты. Тиосульфаты, получение свойства. Пероксокислоты серы. Применение серы и ее соединений. Биологическая роль соединений серы. Токсичность соединений серы. **Селен, теллур, полоний.** Нахождение в природе. Простые вещества. Получение. Физико-химические свойства. Соединения селена (-2), теллура (-2), полония (-2). Получение и физико-химические свойства. Соединения Se(IV) , Te(IV) , Po(IV) . Оксиды. Селенистая кислота. Получение и физико-химические свойства. Соединения Se(VI) , Te(VI) , Po(VI) . Оксиды Se(VI) , Te(VI) . Селеновая кислота и теллуровая кислоты. Сравнение свойств серной, селеновой и теллуровой кислот и их солей. Применение селена, теллура и полония и их соединений. Биологическая роль соединений селена.

3.2.13. *Элементы 15-й группы.* Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Характерные степени окисления. **Азот.** Строение молекулы азота (методы МО и

BC). Распространенность в природе. Простое вещество. Получение азота в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства азота. Соединения азота (-3). Аммиак. Строение молекулы. Получение аммиака в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. Реакции присоединения, окисления и восстановления. Гидрат аммиака. Соли аммония, их получение и свойства. Термическая устойчивость солей аммония. Гидролиз солей аммония. Соединения азота (III). Оксид, азотистая кислота. Строение молекул. Получение. Физико-химические свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений азота (III). Соединения азота (V). Оксид азота (V). Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Азотная кислота. Строение молекулы. Получение в промышленности и лаборатории. Физико-химические свойства. Взаимодействие металлов и неметаллов с азотной кислотой. Влияние активности металла и концентрации кислоты на степень восстановления азотной кислоты. Царская водка. Нитраты. Термическое разложение нитратов. Азид водорода. Оксид диазота (веселящий газ). Оксиды азота (II) и (IV). Строение молекул. Получение и физико-химические свойства. Применение азота и его соединений. Биологическая роль азота. **Фосфор.** Распространенность в природе. Простое вещество. Аллотропные модификации. Получение фосфора в промышленности. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (-3). Водородные соединения фосфора. Получение. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (I). Фосфорноватистая (фосфиновая) кислота. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (III). Оксид фосфора (III). Строение молекулы. Физико-химические свойства. Фосфористая (фосфоновая) кислота. Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Соединения фосфора (V). Оксид фосфора (V). Строение молекулы. Получение. Физико-химические свойства. Орто-, метафосфорная и дифосфорная кислоты. Строение молекул. Получение в промышленности ортофосфорной кислоты. Физико-химические свойства. Сравнение кислотных, окислительно-восстановительных свойств и термической устойчивости кислородсодержащих кислот фосфора (I), (III), (V). Фосфорные удобрения. Применение фосфора и его соединений. Биологическая роль соединений фосфора. **Мышьяк, сурьма, висмут.** Распространенность в природе. Простые вещества. Получение. Физико-химические свойства. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута (-3). Гидриды. Получение. Физико-химические свойства. Соединения мышьяка (III), сурьмы (III), висмута (III). Получение. Физико-химические свойства. Мышьяковистая кислота и арсениты. Соединения мышьяка (V), сурьмы (V), висмута (V). Оксиды. Мышьяковая кислота и арсенаты. Применение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Токсическое действие соединений мышьяка.

3.2.14. *Элементы 14-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. **Углерод.** Аллотропные модификации. Распространенность в природе. Химические свойства углерода. Карбиды. Получение и физико-химические свойства. Соединения углерода (IV). Углекислый газ. Строение молекулы. Получение и физико-химические свойства. Карбонаты, их свойства. Соединения углерода (II). Оксид углерода (II). Строение молекулы (методы МО и ВС). Получение и физико-химические свойства. Цианид водорода, циановодородная кислота (синильная кислота). Получение и физико-химические свойства. Применение простых веществ и соединений углерода. **Кремний.** Нахождение в природе. Получение и физико-химические свойства кремния. Карбид кремния. Кислородные соединения кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты. Свойства кремниевых кислот. Оксид кремния (II),

получение и свойства. Применение кремния и его соединений. **Германий, олово, свинец.** Распространенность в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Амфотерные свойства олова и свинца. Соединения германия (II), олова (II) и свинца (II). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений со степенью окисления +2. Соединения германия (IV), олова (IV) и свинца (IV). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений со степенью окисления +4. Применение германия, олова, свинца и их соединений. Биологическая роль элементов 14-й группы.

3.2.15. *Элементы 13-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. **Бор.** Нахождение в природе. Модификации бора. Получение бора. Физико-химические свойства. Бинарные соединения бора. Оксид, галогениды бора. Гидриды бора. Номенклатура. Диборан. Строение молекулы. Получение и свойства диборана. Борные кислоты, их соли. Применение бора и его соединений. **Алюминий.** Нахождение в природе. Получение алюминия в промышленности. Физические и химические свойства алюминия. Сплавы алюминия. Оксид алюминия (III). Гидроксид алюминия. Получение, свойства. Сульфид, нитрид, галогениды, гидрид алюминия. Применение алюминия и его соединений алюминия. **Галлий, индий, таллий.** Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства галлия, индия, таллия. Изменение устойчивости соединений, содержащих галлий, индий, таллий в степени окисления +1 и +3. Соединения галлия, индия, таллия (III). Оксиды и гидроксиды. Соединения галлия, индия, таллия (I). Применение галлия, индия, таллия и их соединений. Токсичность таллия и его соединений.

3.2.16. *Элементы 18-й группы.* Особенности электронного строения атомов инертных газов. Неустойчивость двухатомных молекул инертных газов (на примере гелия, метод МО). Физические свойства инертных газов. Нахождение инертных газов в природе, способы разделения их смесей. Дифторид, тетрафторид, гексафторид ксенона. Триоксид ксенона. Окислительные свойства фторидных и кислородных соединений ксенона. Фторидные соединения радона и криптона. Применение инертных газов.

(3 семестр)

3.2.17. *Элементы 1-й группы.* Водород. Степени окисления, характерные для водорода. Уникальность строения атома водорода. Общность свойств водорода и галогенов, водорода и щелочных металлов. Изотопы водорода: протий, дейтерий и тритий. Нахождение водорода в природе. Образование трития в атмосфере. Размеры атома и ионов. Получение водорода в промышленности и лаборатории. Физические и химические свойства. Техника безопасности при работе с водородом. Применение водорода. Гидриды. Гидриды с ковалентным, ионным типами связей. Растворимость водорода в металлах. Получение, физические и химические свойства гидридов. Закономерности изменения физических и химических свойств гидридов в группах ПС. Применение водорода и гидридов. Щелочные металлы. Общая характеристика атомов элементов. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Бинарные соединения. Галогениды, оксиды, сульфиды, нитриды, карбиды, гидриды. Получение и свойства. Гидроксиды. Получение, физико-химические свойства. Свойства, получение солей. Калийные удобрения. Надпероксиды и озониды. Получение и свойства. Применение щелочных металлов и их соединений. Биологическая роль ионов натрия и калия.

3.2.18. *Элементы 2-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Бериллий. Влияние особенностей строения атома бериллия на свойства его соединений. Распространенность бериллия в природе. Получение и физико-химические свойства бериллия. Соединения бериллия. Оксид и гидроксид бериллия. Получение и свойства. Амфотерность бериллия и его соединений. Применение бериллия и его соединений. Токсичность бериллия и его соединений. Магний. Нахождение магния в природе. Получение магния. Физические и химические свойства магния. Оксид и гидроксид магния. Соли магния. Применение магния и его соединений. Диагональное сходство свойств соединений магния и лития. Щелочноземельные металлы. Нахождение в природе. Получение металлов. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды. Галогениды, сульфиды, нитриды, ацетилениды, гидриды щелочных металлов. Жесткость воды (временная, постоянная). Устранение жесткости воды. Стронций-90. Радий. Применение щелочноземельных металлов и их соединений. Биологическая роль ЩЗЭ. Токсичность соединений стронция и бария.

3.2.19. *Элементы 3-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Простые вещества. Получение: металлотермия, электролиз расплавов солей. Физико-химические свойства. Соединения Э (III). Оксиды, гидроксиды. Применение простых веществ и их соединений.

3.2.20. *Элементы 4-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Распространенность в природе. Простые вещества. Получение и физико-химические свойства. Оксиды и гидраты оксидов Э (IV). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов в ряду титан - гафний. Получение и свойства соединений титана (III). Применение титана, циркония, гафния и их соединений.

3.2.21. *Элементы 5-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение ванадия, ниобия и тантала. Физические и химические свойства. Соединения элементов пятой группы. Соединения ванадия (V), ниобия (V) и тантала (V). Получение, свойства. Соединения ванадия (II), (III), (IV). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в рядах однотипных соединений ванадия, ниобия и тантала. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений ванадия с различной степенью окисления.

3.2.22. *Элементы 6-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Металлические хром, молибден, вольфрам. Получение. Физические и химические свойства. Соединения хрома (II). Оксид, гидроксид, соли. Получение, свойства. Восстановительные свойства соединений хрома (II). Соединения хрома (III). Оксид, гидроксид, соли. Получение, химические свойства. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Оксиды хрома, молибдена и вольфрама (IV). Кислородные соединения хрома, молибдена, вольфрама (VI). Оксид хрома (VI), получение, свойства. Хромат, ди-, три- и тетраchromаты. Получение, свойства. Оксиды молибдена и вольфрама (VI), получение, свойства. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома (II), (III), (VI). Применение хрома, молибдена и вольфрама. Биологическая роль молибдена. Токсичность соединений хрома.

3.2.23. *Элементы 7-й группы.* Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение и физико-химические

свойства марганца, технеция и рения. Марганец (II) и (III). Оксиды, гидроксиды, их получение, свойства. Соединения марганца (IV). Оксид марганца (IV), получение, свойства. Окислительно-восстановительная двойственность марганца (IV). Соединения марганца (VI). Соединения Mn (VII) Tc (VII), Re (VII). Марганцовая кислота, перманганаты. Получение, свойства. Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений марганца (VII) и (VI). Влияние pH на окислительно-восстановительные свойства марганца (VII). Применение марганца, технеция, рения и их соединений.

3.2.24. *Элементы 8-10-й групп.* Триада железа. Общая характеристика атомов триады железа. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение. Чугун, сталь. Физические и химические свойства металлических железа, кобальта и никеля. Соединения железа (II), кобальта (II), никеля (II). . Оксиды, гидроксиды, соли. Получение и свойства. Соединения железа (III), кобальта (III), никеля (III). Оксиды, соли. Гидролиз солей. Соединения железа (IV) и (VI). Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений железа (II), (III), (VI). Комплексные соединения железа, кобальта, никеля. Роль железа в биологических процессах. Применение железа, никеля, кобальта и их соединений. Платиновые металлы. Общая характеристика платиновых элементов. Характерные степени окисления. Физические и химические свойства металлов. Изменение свойств соединений платиновых металлов при переходе от низшей к высшей степени окисления элемента. Соединения рутения (VIII) и осмия (VIII). Соединения родия (III) и иридия (III). Соединения палладия (II), платины (II) и (IV). Применение платиновых элементов и их соединений.

3.2.25. *Элементы 11-й группы.* Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение меди, серебра и золота. Физические и химические свойства металлических меди, серебра, золота. Соединения меди (II) и (I). Оксиды, гидроксиды, соли. Получение, свойства. Комплексные соединения меди. Соединения серебра (I). Оксид, соли. Получение, свойства. Комплексные соединения серебра. Соединения золота (I) и (III). Оксиды, соли. Получение, свойства. Комплексные соединения золота. Применение меди, серебра и золота и их соединений. Биологическая роль меди.

3.2.26. *Элементы 12-й группы.* Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства цинка, кадмия, ртути. Амальгамы. Соединения цинка (II), кадмия (II), ртути (II). Оксиды, гидроксиды, соли. Получение, свойства. Амфотерность цинка и его соединений. Комплексные соединения цинка (II), кадмия (II), ртути (II). Соединения ртути (I). Получение и свойства. Применение цинка, кадмия, ртути и их соединений. Биологическая роль цинка. Токсичность соединений кадмия и ртути.

3.2.27. *Лантаноиды и актиноиды.* Семейство лантаноидов. Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. Нахождение в природе. Простые вещества. Получение, физико-химические свойства. Соединения Э (III). Оксиды, гидроксиды, соли. Соединения Э (II). Соединения Э (IV). Применение лантаноидов и их соединений. Семейство актиноидов. Характерные степени окисления. Простые вещества. Получение, физико-химические свойства. Соединения тория, урана и плутония. Получение и физико-химические свойства. Применение актиноидов.

4. Трудоёмкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

**4.1. Очная форма обучения
Объем в зачётных единицах 12**

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Лекции	108	38	32	38
Лабораторные работы	140	38	64	38
Практические занятия (Семинары)				
Самостоятельная работа	130	41	48	41
Курсовая работа				
Другие виды занятий: контроль	54	27		27
Формы текущего контроля		Коллоквиумы, индивидуальные задания, тестирование	Коллоквиумы, индивидуальные задания, тестирование	Коллоквиумы, индивидуальные задания, тестирование
Формы промежуточной аттестации		экзамен	экзамен	экзамен
Итого часов	432	144	144	144

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
1 семестр						
1	Основные понятия и законы химии.	8	2		4	2
2	Вещества в идеальном газовом состоянии.	8	2		4	2
3	Строение атомов.	10	6			4
4	Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Свойства элементов.	6	2			4
5	Химическая связь.	10	6			4
6	Химическая термодинамика. Химическое равновесие.	12	4		4	4
7	Химическая кинетика и катализ.	10	2		4	4
8	Растворы. Свойства растворов.	23	6		8	9
9	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия металлов	16	4		8	4
10	Комплексные соединения.	14	4		6	4

	Всего за 1 семестр:	117	38		38	41
2 семестр						
11	Элементы 17-й группы	28	6		12	10
12	Элементы 16-й группы	28	6		12	10
13	Элементы 15-й группы	28	8		12	8
14	Элементы 14-й группы	26	6		12	8
15	Элементы 13-й группы	18	4		8	6
16	Элементы 18-й группы	8	2			6
17	Элементы 1-й группы	4			4	
18	Элементы 2-й группы	4			4	
	Всего за 2 семестр:	144	32		64	48
3 семестр						
17	Элементы 1-й группы	7	4			3
18	Элементы 2-й группы	5	2			3
19	Элементы 3-й группы	2	2			
20	Элементы 4-й группы	6	2		2	2
21	Элементы 5-й группы	8	2		4	2
22	Элементы 6-й группы	14	4		6	4
23	Элементы 7-й группы	14	4		6	4
24	Элементы 8-10-й групп	27	8		8	11
25	Элементы 11-й группы	14	4		6	4
26	Элементы 12-й группы	12	2		6	4
27	Лантаноиды и актиноиды	8	4			4
	Всего за 3 семестр:	117	38		38	41
	Итого:	378	108		140	130

4.1.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1 семестр		
1	3.2.1	Химическая посуда. Прямое определение эквивалентной массы. Определение эквивалентной массы магния методом вытеснения. Определение относительной молекулярной массы оксида углерода (IV). Определение относительной молекулярной массы кислорода.
2	3.2.2	Основные приемы работы с газами. Получение, хранение и соби́рание газов.
3	3.2.6	Определение теплоты нейтрализации сильного основания сильной кислотой. Термическое разложение хлорида аммония. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагирующих веществ. Влияние температуры на смещение химического равновесия
4	3.2.7	Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от температуры. Скорость гетерогенных химических реакций.
5	3.2.8	Явления, наблюдаемые при растворении веществ. Определение растворимости соли. Зависимость растворимости солей от температуры. Кристаллогидраты. Растворимость воздуха в воде. Приготовление растворов из твердых и жидких веществ. Разбавление растворов. Электропроводность растворов кислот,

		щелочей и солей. Диссоциация солей. Сравнение химической активности сильных и слабых электролитов. Химическое равновесие в растворах электролитов. Ионные реакции в растворах электролитов. Реакции нейтрализации. Амфотерность. Образование труднорастворимых солей. Определение pH раствора. Реакция среды растворов солей при гидролизе. Влияние температуры на гидролиз солей.
6	3.2.9	Термическое разложение дихромата аммония. Сравнение химической активности хлора и йода. Взаимодействие растворов солей железа (III) и йодида натрия. Взаимодействие раствора перманганата калия и сульфата железа (II). Восстановление перманганата калия в различных средах. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. Электролиз раствора сульфата меди. Медно-цинковый гальванический элемент.
7	3.2.10	Образование и ионизация комплексных соединений. Прочность и разрушение комплексных ионов.
2 семестр		
8	3.2.11.	Хлор и его соединения. Бром, иод и их соединения.
9	3.2.12.	Кислород. Оксиды. Пероксиды. Озон. Сера и ее соединения.
10	3.2.13.	Азот и его соединения. Фосфор и его соединения. Сурьма, висмут и их соединения.
11	3.2.14.	Углерод и его соединения. Кремний и его соединения. Олово, свинец и их соединения.
12	3.2.15.	Бор и алюминий и их соединения.
13	3.2.17.	Водород и его соединения. Щелочные металлы и их соединения.
14	3.2.18.	Магний. Щелочноземельные металлы и их соединения.
3 семестр		
15	3.2.20.	Титан и его соединения.
16	3.2.21.	Ванадий и его соединения.
17	3.2.22.	Хром, молибден, вольфрам и их соединения.
18	3.2.23.	Марганец и его соединения.
19	3.2.24.	Железо, кобальт, никель и их соединения.
20	3.2.25.	Медь, серебро и их соединения.
21	3.2.26.	Цинк, кадмий, ртуть и их соединения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов/ Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова.- изд. 30-е, испр.- М.: Интеграл-Пресс, 2005.- 727 с.
2. Неорганическая химия: В 3 т. Т. 2. Химия непереходных элементов: учебник для вузов /А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - 2-е изд., перераб.-М. : Изд. центр «Академия», 2011. - 365 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - Изд. 4-е, испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 743 с.
2. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Основные законы и терминология количественных соотношений в химии : учебное пособие / С. В. Ковалева, В. П. Гладышев. - Томск : издательство ТГПУ, 2006. - 54 с.

3. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Тестовые задания по общей химии: практикум / С. В. Ковалева, З. П. Савина, Е.П. Князева – Томск : издательство ТГПУ, 2008. – 92 с.
4. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Тестовые задания и задачи по неорганической химии: практикум / С. В. Ковалева, З. П. Савина. – Томск : издательство ТГПУ, 2009. - 168 с.
5. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и упражнения по химии s-, d- и f-элементов : практикум / С. В. Ковалева, З. П. Савина, В. П. Гладышев. –Томск : издательство ТГПУ, 2006. - 59 с.
6. Ковалева, С. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и упражнения по химии р-элементов : практикум / С. В. Ковалева, З. П. Савина, В. П. Гладышев. – Томск : издательство ТГПУ, 2006. - 76 с.
7. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн. 1 : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2007. - 352 с.
8. Неорганическая химия : В 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн.2 : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. А. Дроздов [и др.]; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2007. - 400 с.
9. Тамм, М. Е. Неорганическая химия: В 3 т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии : учебник для студ. высш. учеб. заведений / М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков; под ред. Ю. Д. Третьякова. - М. : Изд. центр «Академия», 2004. - 240 с.
10. Барковский, Е.В. Общая химия: учебное пособие / Е.В. Барковский, С.В. Ткачев, Л.Г. Петрушенко. — Электрон. дан. — Минск : "Высэйшая школа", 2013. — 641 с. — Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>
2. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с12.01.2004 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://elibrary.ru>
3. **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>
4. **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. <http://www.oxfordjournals.org/>
5. **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно.

- Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ.
<http://arch.neicon.ru/xmlui/>
6. **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ).** Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** с компьютеров библиотеки ТГПУ и при индивидуальной регистрации по запросу. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>
 7. **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издания (архив 2001-2006).** Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. **Сумма договора:** бесплатно. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров вуза. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html
 8. **Архив журнала Nature.** Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. **Количество ключей (пользователей):** со всех компьютеров ТГПУ. <http://www.nature.com/nature/index.html>
 9. **Архив 16 научных журналов издательства Wiley.** Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>
 10. **Архив научных журналов SAGE Journals Online.** Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>
 11. **Архив научных журналов издательства IOP Publishing.** Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>
 12. **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>
 13. <http://libserv.tspu.edu.ru> – Электронная библиотека ТГПУ.
 14. <http://www.chem.msu.su/> - Портал химического образования России. Российский химический журнал.
 15. <http://www.chemport.ru> - Химический портал ChemPort.Ru. Литература по химии. Видеоопыты
 16. <http://www.himikatus.ru/> - Книги по химии, программы и химические видеоопыты.

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования с программным обеспечением, позволяющим использовать презентации, видеофильмы. Проведение лабораторных работ осуществляется в специализированной лаборатории «Большая химическая лаборатория» и лаборатории физико-химических методов анализа.

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
ауд. №25 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47	Мультимедийное оборудование
1. Большая химическая лаборатория, ауд. №31 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	1. Вытяжные шкафы, химические столы, учебно-лабораторный комплекс «Химия», фотоколориметр КФК-3, потенциостат ИРС-Pro, вольтамперметрический анализатор «Волан», полярографы, муфельная печь, аналитические весы, аквадистиллятор, рН-метры, центрифуга, сушильные шкафы, магнитная мешалка, установки для титрования, прибор для определения серы, микролаборатория для химических экспериментов, лабораторная посуда.
2. Лаборатория физико-химических методов анализа, ауд. №12 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	2. Вытяжные шкафы, химические столы и специализированные шкафы, лабораторная посуда, спектрометры, спектрофотометры, центрифуги, полярографы, рефрактометры, вискозиметры, аналитические весы, перемешивающее устройство, компьютерная техника.

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

Курс «Общая и неорганическая химия» разделен на три части. В первом семестре студенты изучают общую химию, которая является теоретическим фундаментом для последующего изучения неорганической химии, во втором семестре - химию р-элементов и их соединений, в третьем семестре – химию s-, d-, f-элементов и их соединений. Теоретические знания, полученные из курса лекций, закрепляются на лабораторных занятиях. На лабораторных занятиях вырабатываются навыки обращения со стеклянной и кварцевой посудой, простейшими измерительными приборами, приобретает умение собирать установки для проведения лабораторных работ по общей и неорганической химии, для получения неорганических веществ и изучения их свойств, осваиваются приемы препаративной неорганической химии. Вначале каждого семестра студент должен ознакомиться с разделами изучаемой дисциплины и их содержанием, получить перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу и экзамен, перечнем заданий, необходимых для освоения изучаемой дисциплины. Студент должен быть знаком с требованиями, предъявляемыми к уровню освоения дисциплины, формами текущего и промежуточного контроля. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных тем курса. Промежуточный срез знаний проводится посредством сдачи коллоквиумов, вопросы к которым сообщаются заранее, тестирования, а также при сдаче лабораторной работы преподавателю. В течение всего курса обучения студенты выполняют индивидуальные задания, включающие теоретические вопросы и задачи, разработанные преподавателями по всем изучаемым темам курса.

7.1 План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, – 130 часов

№	Раздел	Перечень вопросов	Кол-	Форма контроля
---	--------	-------------------	------	----------------

	дисциплины		во часов	
1 семестр				
1.	Основные понятия и законы химии.	Метрическая система единиц. Основные единицы СИ. Единицы измерения площади, объема, скорости, ускорения, силы, давления, работы и энергии. Материя. Основные виды материи.	2	контрольная работа, тестирование
2.	Вещества в идеальном газовом состоянии.	Решение задач	2	индивидуальная работа
3.	Строение атомов.	Развитие представлений о строении атома. Атомистическая теория Дальтона. Открытие катодных лучей. Опыты Томсона и Милликена. Открытие Рентгена. Искусственная радиоактивность. Деление ядер атомов. Применение радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. Синтез новых элементов.	4	коллоквиум
4.	Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Свойства элементов.	Контракционная аналогия. Вторичная и внутренняя периодичность. Горизонтальная и диагональная аналогия. Электроотрицательность атома. Общие закономерности изменения свойств атомов и элементов по группам и периодам Периодической системы.	4	коллоквиум
5.	Химическая связь.	Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Металлическая связь. Зонная теория кристаллов. Металлы, полупроводники, изоляторы. Водородная связь. Прочность водородной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Ориентационное (диполь-дипольное), индукционное, дисперсионное взаимодействие. Влияние межмолекулярного взаимодействия на агрегатное состояние веществ и их физические свойства.	4	коллоквиум
6.	Химическая термодинамика. Химическое равновесие.	Молярная и удельная теплоемкости. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Теплота и работа. Решение задач.	4	индивидуальная работа
7.	Химическая кинетика и катализ.	Каталитические процессы в промышленности. Роль катализа в осуществлении химических, нефтехимических и биохимических процессов. Решение задач.	4	индивидуальная работа

8	Растворы. Свойства растворов.	Роль осмоса в биологических системах. Определение молекулярной массы растворенного вещества по понижению давления пара растворителя над раствором, по понижению температуры кристаллизации растворителя из раствора (криоскопия), по повышению температуры кипения раствора по сравнению с чистым растворителем (эбулиоскопия), по величине осмотического давления раствора. Роль гидролиза биоорганических соединений в процессах жизнедеятельности. Расчет растворимости из величин произведения растворимости и расчет произведения растворимости из величин растворимости соединений. Растворение и образование осадков. Расчеты pH (сильные кислоты и основания, протолиты средней силы, слабые протолиты). Значение буферных систем в поддержании кислотно-основного равновесия организмов. Понятие о теориях кислот и оснований по Аррениусу, Льюису, Бренстеду и Лоури. Амфолиты. Константа протолиза. Решение задач.	9	коллоквиум, индивидуальная работа
9	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия металлов	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций различного типа. Коррозия. Методы защиты металлов от коррозии. Решение задач.	4	индивидуальная работа
10	Комплексные соединения.	Номенклатура комплексных соединений. Октаэдрические, тетраэдрические, квадратные комплексы. Решение задач.	4	тестирование, индивидуальная работа
2 семестр				
11	Элементы 17-й группы	История открытия галогенов. Строение двухатомных молекул. Изменение энергии связи галоген - галоген и химической активности в ряду двухатомных молекул галогенов. Влияние изменения межмолекулярного взаимодействия по ряду фтор - иод на агрегатное состояние галогенов и физические свойства. Распространенность соединений галогенов в природе. Изменение в ряду фтороводород - иодоводород прочности связи водород-галоген, термической устойчивости и восстановительных	10	тестирование, индивидуальная работа

		свойств галогеноводородов. Применение галогенов и их соединений. Решение задач.		
12	Элементы 16-й группы	Строение молекулы кислорода с позиций методов ВС и МО. Парамагнетизм молекулярного кислорода. Строение молекулы воды в рамках теории ВС и МО. Порядок, длина и энергия связи молекулы O_2 , и ионов O_2^+ , O_2^- , O_2^{2-} . Применение кислорода и его соединений. Применение озона. Биологическая роль кислорода. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Влияние концентрации кислоты и активности металла на степень восстановления серной кислоты. Тиосульфаты, получение, свойства. Пероксокислоты серы. Применение серы и ее соединений. Биологическая роль серы. Токсичность соединений серы. Правила техники безопасности при работе с ними. Применение селена, теллура и полония и их соединений. Решение задач.	10	тестирование, индивидуальная работа
13	Элементы 15-й группы	Сопоставление энергетических характеристик связей азот-азот, углерод-азот, углерод-углерод. Строение молекулы азота (методы МО и ВС). Схема МО для NO, сопоставление свойств NO и NO^+ . Распространенность азота и его соединений в природе. Термическая устойчивость солей аммония. Гидролиз солей аммония. Применение фосфора и его соединений. Биологическая роль соединений фосфора. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута (-3). Гидриды. Получение. Физико-химические свойства. Сопоставление свойств водородных соединений азота, фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Применение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Токсическое действие соединений мышьяка. Решение задач.	8	тестирование, индивидуальная работа
14	Элементы 14-й группы	Углерод и кремний типические (по Менделееву) элементы. Закономерный переход в группе от неметаллических (углерод, кремний) к металлическим свойствам (германий, олово, свинец). Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Строение молекулы CO (методы МО и ВС). Применение простых веществ и соединений углерода. Применение германия, олова, свинца и их соединений. Биологическая роль элементов 14-й	8	коллоквиум, индивидуальная работа

		группы. Решение задач.		
15	Элементы 13-й группы	Бор. Нахождение в природе. Применение бора и его соединений. Сульфид, нитрид, галогениды, гидрид алюминия. Применение алюминия и соединений алюминия. Применение галлия, индия, таллия и их соединений. Токсичность таллия и его соединений. Решение задач.	6	коллоквиум, индивидуальная работа
16	Элементы 18-й группы	История открытия инертных газов. Распространенность инертных газов в природе. Неустойчивость двухатомных молекул инертных газов (на примере гелия, метод МО). Применение инертных газов.	6	коллоквиум
3 семестр				
17	Элементы 1-й группы	Общая характеристика атомов элементов 1-й группы. Нахождение в природе элементов 1-й группы. Изотопы водорода: протий, дейтерий и тритий. Нахождение водорода в природе. Образование трития в атмосфере. Техника безопасности при работе с водородом. Применение водорода. Применение и биологическая роль соединений щелочных металлов. Решение задач.	3	коллоквиум, индивидуальная работа
18	Элементы 2-й группы	Нахождение в природе элементов 2-й группы. Применение и биологическая роль элементов 2-й группы и их соединений. Жесткость воды (временная, постоянная). Устранение жесткости воды. Решение задач.	3	коллоквиум, индивидуальная работа
20	Элементы 4-й группы	Распространенность в природе. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов в ряду титан - гафний. Применение титана, циркония, гафния и их соединений. Решение задач.	2	индивидуальная работа
21	Элементы 5-й группы	Нахождение в природе. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств в рядах однотипных соединений ванадия, ниобия и тантала. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений ванадия с различной степенью окисления. Применение ванадия, ниобия,	2	индивидуальная работа

		тантала и их соединений. Решение задач.		
22	Элементы 6-й группы	Минералы хрома, молибдена, вольфрама. Оксиды хрома, молибдена и вольфрама (IV). Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома с различной степенью окисления. Применение элементов 6-й группы и их соединений. Токсичность соединений хрома. Решение задач.	4	коллоквиум, индивидуальная работа
23	Элементы 7-й группы	Нахождение в природе. Окислительно-восстановительные реакции соединений марганца с различной степенью окисления. Влияние pH на окислительно-восстановительные свойства марганца (VII). Применение марганца, технеция, рения и их соединений. Решение задач.	4	коллоквиум, индивидуальная работа
24	Элементы 8-10-й группы	Нахождение в природе. Чугун, сталь. Гидролиз солей. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений железа (II), (III), (VI). Роль железа в биологических процессах. Применение железа, кобальта, никеля и их соединений. Применение платиновых элементов и их соединений. Решение задач.	11	тестирование, коллоквиум, индивидуальная работа
25	Элементы 11-й группы	Нахождение в природе. Комплексные соединения меди и серебра. Применение меди, серебра и золота и их соединений. Биологическая роль меди. Решение задач.	4	коллоквиум, индивидуальная работа
26	Элементы 12-й группы	Нахождение в природе. Применение цинка, кадмия, ртути и их соединений. Биологическая роль цинка. Токсичность соединений кадмия и ртути. Решение задач.	4	коллоквиум, индивидуальная работа
27	Лантаноиды и актиноиды	Применение лантаноидов и их соединений. Соединения тория, урана и плутония. Получение и физико-химические свойства. Применение актиноидов.	4	коллоквиум

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Биология и Химия.

Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составил(ли):
Ковалева С.В., докт. хим. наук, профессор кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ

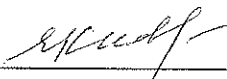
Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и методики обучения химии

Протокол № 10 от 26 мая 2016 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии
канд. техн. наук  А.Е. Иваницкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

Протокол № 5 от «26» мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии
биолого-химического факультета,
канд. хим. наук, доцент  Е.П. Князева