

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Декан БХФ

А.В. Фатеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая и неорганическая химия

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры химии и географии «01» сентября 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией факультета «01» сентября 2025 г.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОП)

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.08
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Неорганический синтез
1.1.2	Аналитическая химия
1.1.3	Кристаллохимия
1.1.4	Физическая и коллоидная химия

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ИПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	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 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 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

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

№ п/п	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Всего часов	ПП
Раздел 1. Основные понятия и законы химии.				
1.1	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. /Лек/	1	2	—
1.2	Метрическая система единиц. Основные единицы СИ. Единицы измерения площади, объема, скорости, ускорения, силы, давления, работы и энергии. Материя. Основные виды материи. Решение задач. /Ср/	1	8	—
Раздел 2. Вещества в идеальном газовом состоянии.				
2.1	Основные понятия и законы химии. /Лек/	1	2	—

2.2	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. /Пр/	1	6	–
2.3	Решение задач /Ср/	1	6	–
Раздел 3. Строение атомов.				
3.1	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. Типы атомных орбиталей: s, p, d, f-орбитали. /Лек/	1	2	–
3.2	Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского. Основные характеристики элементарных частиц, входящих в состав атома. Массовое число. Изотопы, изобары. /Пр/	1	8	–
3.3	Развитие представлений о строении атома. Атомистическая теория Дальтона. Открытие катодных лучей. Опыты Томсона и Миллиkena. Открытие Рентгена. Искусственная радиоактивность. Деление ядер атомов. Применение радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. Синтез новых элементов. /Ср/	1	2	–
Раздел 4. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Свойства элементов.				
4.1	Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. /Лек/	1	2	–
4.2	История и этапы развития Периодического закона. Структура периодической системы. Короткопериодный и длиннопериодный варианты периодической системы. Группы и подгруппы. Групповая, типовая и электронные аналогии. Кайносимметрия. Переходные металлы. Контракционная аналогия. /Пр/	1	6	–
4.3	Энергия ионизации атомов. Энергия сродства атома к электрону. Атомные и ионные радиусы. Орбитальные радиусы. Электроотрицательность атомов. Общие закономерности изменения свойств атомов и элементов по группам и периодам Периодической системы. /Ср/	1	6	–
Раздел 5. Химическая связь.				
5.1	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. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Молекулярные орбитали: связывающие, разрыхляющие и несвязывающие. /Лек/	1	2	–
5.2	Донорно-акцепторный механизм образования связи. Направленность ковалентной связи, виды связи. Модель гибридизации атомных орбиталей. Основные типы гибридизации, пространственная конфигурация молекул и ионов. Кратность связи. Делокализованная пи-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. /Пр/	1	8	–
5.3	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. /Ср/	1	3	–
Раздел 6. Химическая термодинамика. Химическое равновесие.				
6.1	Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Обзор. /Лек/	1	4	–

6.2	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. /Пр/	1	6	—
6.3	Молярная и удельная теплоемкости. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Теплота и работа. Решение задач. /Ср/	1	6	—
Раздел 7. Химическая кинетика и катализ.				
7.1	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. /Лек/	1	4	—
7.2	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. /Пр/	1	8	—
7.3	Катализаторы. Требования, предъявляемые к катализаторам. Каталитическая активность, избирательность, специфичность катализатора, носители, промоторы, каталитические яды. Каталитические процессы в промышленности. Роль катализа в осуществлении химических, нефтехимических и биохимических процессов. Решение задач. /Ср/	1	4	—
Раздел 8. Растворы. Свойства растворов.				
8.1	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 количественного состава раствора. Концентрация: молярная, нормальная, моляльная. Доля растворенного вещества: массовая, мольная, объемная. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. /Лек/	1	4	—
8.2	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. 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). Понятие о буферных растворах. Гетерогенное равновесие «осадок-раствор». Произведение растворимости (K_s). Реакции нейтрализации и гидролиза. Константа и степень гидролиза. Примеры гидролиза солей. Современные представления о кислотах и основаниях. Протолитические равновесия в водных и неводных растворах. /Пр/	1	12	—

8.3	Решение задач по разделам: способы выражения количественного состава растворов, коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов, степень и константа ионизации. Кислотно-основные индикаторы. Расчеты pH растворов различного состава (сильные кислоты и основания, протолиты средней силы, слабые протолиты). Расчет растворимости из величин произведения растворимости и расчет произведения растворимости из величин растворимости соединений. Растворение и образование осадков. Понятие о теориях кислот и оснований по Аррениусу, Льюису, Бренстеду и Лоури. Амфолиты. Константа протолиза. /Ср/	1	2	—
Раздел 9. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия металлов.				
9.1	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. /Лек/	1	6	—
9.2	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. /Пр/	1	6	—
9.3	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций различного типа. Коррозия. Методы защиты металлов от коррозии. Решение задач. /Ср/	1	4	—
Раздел 10. Комплексные соединения.				
10.1	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. /Пр/	1	8	—
10.2	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). Решение задач. /Ср/	1	2	—
Раздел 11. Элементы 1-й группы.				
11.1	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. /Лек/	2	2	—
11.2	Водород и его соединения. Щелочные металлы и их соединения. /Лаб/	2	2	—

11.3	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. Общая характеристика атомов элементов 1-й группы. Нахождение в природе элементов 1-й группы. Техника безопасности при работе с водородом. Применение водорода и гидридов. Применение и биологическая роль соединений щелочных металлов. Решение задач. /Ср/	1	4	—
Раздел 12. Элементы 2-й группы.				
12.1	Общая характеристика атомов элементов. Бериллий. Влияние особенностей строения атома бериллия на свойства его соединений. Получение и физико-химические свойства бериллия. Соединения бериллия. Оксид и гидроксид бериллия. Получение и свойства. Амфотерность бериллия и его соединений. Магний. Получение магния. Физические и химические свойства магния. Оксид и гидроксид магния. Соли магния. Диагональное сходство свойств соединений магния и лития. Щелочноземельные металлы. Получение металлов. Физические и химические свойства. Оксиды, гидроксиды. Галогениды, сульфиды, нитриды, ацетилениды, гидриды щелочных металлов. /Лек/	1	4	—
12.2	Бериллий. Магний. Щелочноземельные металлы и их соединения. /Лаб/	2	2	—
12.3	Нахождение в природе элементов 2-й группы. Применение и биологическая роль элементов 2-й группы и их соединений. Токсичность соединений стронция и бария. Стронций- 90. Радий. Жесткость воды (временная, постоянная). Устранение жесткости воды. Решение задач. /Ср/	1	2	—
Раздел 13. Элементы 18-й группы.				
13.1	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. /Лек/	1	2	—
13.2	История открытия инертных газов. Распространенность инертных газов в природе. Неустойчивость двухатомных молекул инертных газов (на примере гелия, метод МО). Применение инертных газов. /Ср/	1	2	—
Раздел 14. Элементы 17-й группы.				
14.1	Элементы 17-й группы. Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Фтор. Распространенность в природе. Простое вещество. Получение, физико-химические свойства. Соединения фтора (-1). Фтороводород и фтороводородная (плавиковая) кислота. Получение и физико-химические свойства. Применение фтора и его соединений. Хлор. Распространенность в природе. Простое вещество. Получение хлора в промышленности и в лаборатории. Физико-химические свойства. 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). 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- - ClO2- - ClO3- - ClO4-. 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 р-элементов VII группы. /Лек/	2	2	—
14.2	Хлор и его соединения. Бром, иод и их соединения. /Лаб/	2	2	—

14.3	Строение двухатомных молекул с позиций методов ВС и МО. 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 свойств галогеноводородов. Применение галогенов и их соединений. Решение задач. Строение двухатомных молекул с позиций методов ВС и МО. 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 свойств галогеноводородов. Применение галогенов и их соединений. Решение задач. /Ср/	2	10	—
Раздел 15. Элементы 16-й группы.				
15.1	Элементы 16-й группы. Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Характерные степени окисления. Кислород. Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Физико- химические свойства кислорода. Соединения кислорода. Оксиды, получение, физико-химические свойства. 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. 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. Физико-химические свойства серной кислоты. Олеум. Взаимодействие серной кислоты с металлами. Влияние концентрации кислоты и активности металла на степень восстановления серной кислоты. Сульфаты. Тиосульфаты, получение свойства. /Лек/	2	2	—
15.2	Кислород. Оксиды. Пероксиды. Озон. Сера и ее соединения. /Лаб/	2	2	—
15.3	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. Строение молекулы кислорода с позиций методов ВС и МО. Парамагнетизм молекулярного кислорода. Строение молекулы воды в рамках теории ВС и МО. /Ср/	2	10	—
Раздел 16. Элементы 3-й группы.				
16.1	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. /Лек/	2	2	—
Раздел 17. Элементы 4-й группы.				
17.1	Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. 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). /Лек/	2	2	—
17.2	Титан и его соединения. /Лаб/	2	2	—

17.3	Распространенность элементов 4-й группы в природе. Применение титана, циркония, гафния и их соединений. Решение задач. /Ср/	2	6	—
Раздел 18. Элементы 5-й группы.				
18.1	Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. 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. /Лек/	2	2	—
18.2	Ванадий и его соединения. /Лаб/	2	6	—
18.3	Нахождение в природе. Применение ванадия, ниобия, тантала и их соединений. Решение задач. /Ср/	2	8	—
Раздел 19. Элементы 6-й группы.				
19.1	Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. 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). Кислородные соединения хрома, молибдена, вольфрама (VI). Оксид хрома (VI), получение, свойства. Хромат, ди-, три- и тетрахроматы. Получение, свойства. Оксиды молибдена и вольфрама (VI), получение, свойства. Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома (II), (III), (VI). /Лек/	2	2	—
19.2	Хром, молибден, вольфрам и их соединения. /Лаб/	2	8	—
19.3	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. Биологическая роль молибдена. Решение задач. /Ср/	2	10	—
Раздел 20. Элементы 7-й группы.				
20.1	Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. 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). Оксиды технеция и рения (VI), кислоты. Соединения Mn (VI). Соединения Mn (VII) Tc (VII), Re (VII). Марганцевая кислота, перманганаты. Получение, свойства. Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений марганца (VII) и (VI). /Лек/	2	2	—
20.2	Марганец и его соединения. /Лаб/	2	8	—
20.3	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. /Ср/	2	7	—
Раздел 21. Элементы 8-10-й групп.				
21.1	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. /Лек/	2	2	—
21.2	Железо, кобальт, никель и их соединения. /Лаб/	2	6	—

21.3	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. /Ср/	2	4	–
Раздел 22. Элементы 11-й группы.				
22.1	Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. 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. /Лек/	2	2	–
22.2	Медь, серебро и их соединения. /Лаб/	2	2	–
22.3	Нахождение в природе. Комплексные соединения меди и серебра. Применение меди, серебра и золота и их соединений. Биологическая роль меди. Решение задач. /Ср/	2	4	–
Раздел 23. Элементы 12-й группы.				
23.1	Общая характеристика атомов. Характерные степени окисления. 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. /Лек/	2	2	–
23.2	Цинк, кадмий, ртуть и их соединения. /Лаб/	2	6	–
23.3	Нахождение в природе. Амальгамы. Применение цинка, кадмия, ртути и их соединений. Биологическая роль цинка. Токсичность соединений кадмия и ртути. Решение задач. /Ср/	2	4	–
Раздел 24. Элементы 13-й группы.				
24.1	Общая характеристика атомов элементов. Бор. Нахождение в природе. Модификации бора. Получение бора. Физико-химические свойства. Бинарные соединения бора. Оксид, нитрид, галогениды бора. Гидриды бора. Номенклатура. Диборан. Строение молекулы. Получение и свойства диборана. Борные кислоты, их соли. 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 степенях окисления +1 и +3. Соединения галлия, индия, таллия (III). Оксиды и гидроксиды. Соединения галлия, индия, таллия (I). /Лек/	2	2	–
24.2	Бор и алюминий и их соединения. /Лаб/	2	4	–
24.3	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. /Ср/	2	2	–
Раздел 25. Элементы 14-й группы.				
25.1	Общая характеристика атомов элементов. Характерные степени окисления. Углерод. Аллотропные модификации. Распространенность в природе. Химические свойства углерода. 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. Карбиды. Получение и физико-химические свойства. 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. /Лек/	2	2	–

25.2	Углерод и его соединения. Кремний и его соединения. Олово, свинец и их соединения. /Лаб/	2	2	–
25.3	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 СО (методы МО и ВС). Применение простых веществ и соединений углерода. Применение германия, олова, свинца и их соединений. Биологическая роль элементов 14-й группы. Решение задач. /Ср/	2	2	–
Раздел 26. Элементы 15-й группы.				
26.1	Общая характеристика атомов элементов и простых веществ. Характерные степени окисления. Азот. 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 и физико-химические свойства фосфора. 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). Соединения фосфора (–3). Водородные соединения фосфора. Получение. Физико-химические свойства. 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 (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. /Лек/	2	2	–
26.2	Азот и его соединения. Фосфор и его соединения. Сурьма, висмут и их соединения. /Лаб/	2	4	–
26.3	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. /Ср/	2	2	–

Примечание: ПП – практическая подготовка.

4. ТРУДОЁМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ

Объем в зачетных единицах: **10** з.е., в академических часах: **360** акад. час.

Формы контроля в семестрах:

экзамены **1, 2**

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)											
	Итого				1				2			
	РУП		РПД		РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	62	–	62	–	34	–	34	–	28	–	28	–
Лабораторные работы	56	–	56	–	–	–	–	–	56	–	56	–
Практические занятия	68	–	68	–	68	–	68	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа	120	–	120	–	51	–	51	–	69	–	69	–
Промежуточная аттестация	54	–	54	–	27	–	27	–	27	–	27	–
Итого часов	360	–	360	–	180	–	180	–	180	–	180	–

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Учебная литература *

№ п/п	Автор(ы), составитель(и)	Заглавие	Издательство, год, количество страниц
1	Глинка Н. Л., Ермаков А. И.	Общая химия: учебное пособие для вузов	Москва: Интеграл-Пресс, 2005. – 727 с.
2	Денисов В. В., Таланов В. М., Денисова И. А., Дровозова Т. И.	Общая и неорганическая химия: учебное пособие : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=271598)	Ростов-на-Дону: Изд-во Феникс, 2013. – 576 с.
3	Лупейко Т. Г.	Введение в общую химию: учебник : электронный ресурс (https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241121&sr=1)	Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2010. – 232 с.
4	Ковалева С. В., Савина З. П., Гладышев В. П.	Общая и неорганическая химия. Вопросы и упражнения по химии s-, d- и f-элементов: практикум	Томск: Изд-во ТГПУ, 2006. – 59 с.
5	Ковалева С. В., Савина З. П., Гладышев В. П.	Общая и неорганическая химия. Вопросы и упражнения по химии p-элементов: практикум	Томск: Изд-во ТГПУ, 2006. – 76 с.
6	Ковалева С. В., Савина З. П., Князева Е. П.	Общая и неорганическая химия. Тестовые задания по общей химии: практикум	Томск: Изд-во ТГПУ, 2008. – 91 с.
7	Ковалева С. В., Савина З. П., Князева Е. П.	Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи по общей химии: практикум	Томск: Изд-во ТГПУ, 2008. – 122 с.
8	Ковалева С. В., Савина З. П.	Общая и неорганическая химия. Тестовые задания и задачи по неорганической химии: практикум	Томск: Изд-во ТГПУ, 2009. – 167 с.

5.2. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля) *

1	Научная библиотека им. А.М. Волкова ТГПУ (https://libserv.tspu.edu.ru/)
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/)

5.3. Перечень программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства), используемого при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине (модулю)

1	Стандартный офисный пакет Свободно распространяемое и/или проприетарное (коммерческое) программное обеспечение, включающее текстовый процессор, табличный процессор, программу подготовки презентаций.
---	---

* Примечание к разделу.

Дата обращения к электронным учебным изданиям (включая электронные издания из электронных библиотечных систем), электронным образовательным ресурсам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам совпадает с датой утверждения рабочей программы учебной дисциплины (модуля).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная лаборатория, оснащенная учебной мебелью и укомплектованная средствами обучения, в т.ч.

- интерактивными техническими средствами обучения,
- лабораторными комплексами по естествознанию,
- демонстрационными химическими столами.

6.2. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (лабораторного) типа,
- занятий семинарского (практического) типа.

ОСНАЩЕНИЕ:

Учебная лаборатория, укомплектованная учебной мебелью и оснащенная, вытяжными шкафами, столами химическими, столами специального назначения (для весов и др.), весами различных типов, мойкой, лабораторной посудой, лабораторными установками, химическими приборами, шкафами для хранения.

6.3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

ОСНАЩЕНИЕ:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Комплект свободно распространяемого программного обеспечения или проприетарного (коммерческого) программного обеспечения, включая

- браузер,
 - просмотрщики pdf- и djvu-файлов,
 - офисный пакет (в т.ч. текстовый процессор, табличный процессор, программа подготовки презентаций).
- 6.4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Методические рекомендации для обучающихся по освоению учебной 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. В начале 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Представлены в Приложении.

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 (с двумя профилями подготовки)

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины (модуля):

Буценко Егор Сергеевич, старший преподаватель кафедры химии и географии

Иваницкий Алексей Евгеньевич, к.т.н., зав. кафедрой химии и географии

Бурхович Светлана Алексеевна, преподаватель

**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Общая и неорганическая химия

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили): Биология и Химия

Форма обучения: очная