

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 География

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.В.02
1.1	Дисциплины (модули) и практики, содержательно связанные с данной дисциплиной (модулем):
1.1.1	Биохимия
1.1.2	Общая экология

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 дисциплины «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

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, молярная масса, эквивалент. Газовые законы: закон объемных отношений, закон Авогадро, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение объединенного газового закона. Закон Дальтона, уравнение состояния идеального газа - уравнение Менделеева-Клапейрона. /Лек/	4	2	—
1.2	Химическая посуда. Определение молярной массы эквивалента магния. /Лаб/	4	2	—
1.3	Метрическая система единиц. Основные единицы СИ. Единицы измерения площади, объема, скорости, ускорения, силы, давления, работы и энергии. Материя. Основные виды материи. /Ср/	4	8	—
Раздел 2. Строение атомов.				

2.1	Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Корпускулярно-волновая двойственность. Соотношение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Формы атомных орбиталей: s, p, d, f-орбитали. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. /Лек/	4	2	—
2.2	Определение молярной массы диоксида углерода. /Лаб/	4	2	—
2.3	Решение задач на строение атомов. /Ср/	4	8	—
Раздел 3. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Свойства элементов.				
3.1	Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Закономерности изменения свойств атомов в группах и периодах. Энергия ионизации атомов. Энергия сродства атома к электрону. Электроотрицательность атома. Атомные и ионные радиусы. /Лек/	4	2	—
3.2	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. /Ср/	4	8	—
Раздел 4. Химическая связь.				
4.1	Энергетические и геометрические параметры химической связи. Энергия, длина связи, углы между связями. Ковалентная связь. Насыщаемость ковалентной связи. Валентность. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования связи. Направленность ковалентной связи. Кратность связи. Модель гибридизации атомных орбиталей(sp- sp ² - sp ³ -гибридизация). Ионная связь. Металлическая связь. /Лек/	4	2	—
4.2	Металлы, полупроводники, изоляторы. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. /Ср/	4	8	—
Раздел 5. Элементы химической термодинамики. Химическое равновесие. Представления о кинетике химических реакций.				
5.1	Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия системы. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Экзотермические и эндотермические химические реакции. Закон Гесса. Следствия, вытекающие из закона Гесса. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Направление химических процессов. Константа химического равновесия. Физический смысл константы химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Скорость химической реакции. Основной закон химической кинетики – закон действующих масс. Константа скорости. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. /Лек/	4	2	—
5.2	Определение состава кристаллогидрата весовым методом. Определение теплоты растворения соли. Исследование различных факторов на скорость реакции взаимодействия тиосульфата натрия и серной кислоты. /Лаб/	4	4	—
5.3	Молярная и удельная теплоемкости. Формы обмена энергией системы с окружающей средой. Теплота и работа. Решение задач. /Ср/	4	2	—
Раздел 6. Растворы. Свойства растворов.				
6.1	Краткая характеристика дисперсных систем. Способы выражения состава раствора. Концентрация: молярная, моляльная, нормальная. Доля растворенного вещества: массовая, молярная, объемная. 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. Повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ по сравнению с чистым растворителем. Осмос. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических системах. Изотонические растворы. Растворы электролитов. Ионизация и диссоциация веществ в растворе. Степень и константа ионизации. Закон разбавления (разведения) Оствальда. Сильные электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH). /Лек/	4	4	—

6.2	Определение концентрации раствора по его плотности с использованием ареометра. Приготовление растворов заданной концентрации. Определение растворимости соли в воде. Определение температуры кипения раствора. Осмос. Электролитическая диссоциация и ионизация. Произведение растворимости. Гидролиз солей. /Лаб/	4	8	—
6.3	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, протолизы средней силы, слабые протолизы). 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. /Ср/	4	6	—
Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции.				
7.1	Основные понятия. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Возникновение скачка потенциала на границе электрод-раствор. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста для электродного равновесия. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов. /Лек/	4	6	—
7.2	Окислительно-восстановительные реакции. /Лаб/	4	6	—
7.3	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций различного типа. Коррозия. Методы защиты металлов от коррозии. Решение задач. /Ср/	4	6	—
Раздел 8. Классы неорганических веществ.				
8.1	Классификация и номенклатура неорганических веществ. Простые вещества (металлы и неметаллы). Методы получения и химические свойства металлов (взаимодействие с простыми веществами, водой, разбавленными и концентрированными растворами кислот, солями, щелочами). Оксиды. Классификация, получение, химические свойства и применение. Кислоты. Классификация, получение, химические свойства и применение. Основания. Классификация, получение, химические свойства и применение. Соли. Получение и химические свойства. /Лек/	4	8	—
8.2	Химические свойства металлов. Коррозия металлов. Химические свойства кислот и оснований. /Лаб/	4	6	—
8.3	Металлы. Нахождение в природе. Оксиды металлов и неметаллов. Гидроксиды и основания, нахождение в природе, применение. /Ср/	4	6	—

Примечание: ПП – практическая подготовка.

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

Объем в зачетных единицах: 3 з.е., в академических часах: 108 акад. час.

Формы контроля в семестрах:

зачеты 4

Вид занятий	Распределение по семестрам (в академических часах)							
	Итого				4			
	РУП		РПД		РУП		РПД	
	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП	Всего	ПП
Лекции	28	–	28	–	28	–	28	–
Лабораторные работы	28	–	28	–	28	–	28	–
Самостоятельная работа	52	–	52	–	52	–	52	–
Итого часов	108	–	108	–	108	–	108	–

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 ТПУ, 2006. – 59 с.
5	Ковалева С. В., Савина З. П., Гладышев В. П.	Общая и неорганическая химия. Вопросы и упражнения по химии р-элементов: практикум	Томск: Изд-во ТПУ, 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 ТПУ, 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 ТПУ, 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 ТПУ, 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 ТПУ (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,
- занятий семинарского (лабораторного) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

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.

6.2. 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).

6.3. 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» студенты изучают в течение семестра. Перед началом семестра студент должен ознакомиться с разделами изучаемой дисциплины и их содержанием, получить перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу и на экзамен. Студент должен быть знаком с требованиями к уровню освоения дисциплины, формами текущего, промежуточного и итогового контроля. В курсе «Общая и неорганическая химия» после изучения каждого раздела дисциплины студент должен выполнить контрольную работу и сдать индивидуальное задание.

**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):

Ковалева Светлана Владимировна, д.х.н., профессор кафедры химии и географии

Буценко Егор Сергеевич, старший преподаватель кафедры химии и географии

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

**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 География

Форма обучения: очная