

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШПР
Боев А. С.
« ____ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2025 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия 1.8			
Направление подготовки/ специальность	14.03.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	72	
Самостоятельная работа, ч		36	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедр			Короткова Е.И.
Руководитель ООП			
Преподаватель			Голушкова Е.Б.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения дисциплины (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК	ОПК(У)-№ в соответствии с ФГОС ВО	И.ОПК(У)-№	Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	ОПК(У)-№31.	Знает основные понятия и законы химии
				ОПК(У)-№У1.	Умеет проводить количественные расчеты и выявлять закономерности протекания химических процессов
				ОПК(У)-№В1.	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применяет знания электронного строения атомов, основ теории химической связи, строения вещества в конденсированном состоянии, закономерностей химических систем для выявления связи между составом, строением веществ и их физическими и химическими свойствами	ОПК(У)-№В1.
РД 2	Выполняет количественные расчеты химических систем, используемых в ядерных технологиях	ОПК(У)-№У1.
РД 3	Осуществляет химический эксперимент, анализирует и обобщает полученные результаты	ОПК(У)-№31.

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основные понятия и законы химии	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	3
Раздел (модуль) 2. Строение вещества	РД1 РД2 РД3	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 3. Зонная теория твердых тел	РД1 РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	3
Раздел (модуль) 4. Общие закономерности химических процессов	РД1 РД2 РД3	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	8
Раздел (модуль) 5. Дисперсные и электрохимические системы	РД1 РД2 РД3	Лекции	12
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Основные понятия химии. Фундаментальные и стехиометрические законы. Вещества с постоянным (дальтонида) и переменным (бертоллида) составом. Классификация и номенклатура неорганических веществ.

Темы лекций:

1. Основные понятия химии. Атомно-молекулярное учение.
2. Основные законы химии.

Темы практических занятий:

1. Стехиометрические расчеты.

Названия лабораторных работ:

1. Основные классы неорганических соединений.

Раздел 2. Строение вещества

Строение атома, основы современной теории строения атома – квантовой механики. Квантовые числа. Атомные орбитали, энергетические уровни и подуровни, основные принципы их заполнения. Электронные формулы атомов и их валентные возможности. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь электронного строения атома с положением элемента в периодической системе. Периодическое изменение свойств атомов и их веществ. Химическая связь, основные типы и характеристики. Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС). Гибридизация. Метод отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО). Пространственное строение

вещества. Метод молекулярных орбиталей. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Классификация кристаллов по типу химической связи между частицами.

Темы лекций:

1. Строение атомов.
2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов.
3. Химическая связь. Теория валентных связей и пространственное строение молекул.
4. Теория молекулярных орбиталей. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Кристаллические решетки.

Темы практических занятий:

1. Строение атома и Периодический закон.
2. Химическая связь, строение молекул.

Названия лабораторных работ:

1. Определение атомной массы металла.

Раздел 2. Зонная теория твердых тел
--

Понятие о зонной теории. Валентная, запрещенная зоны, зона проводимости. Взаимосвязь между зоной и энергией. Связь между шириной запрещенной зоны и типом кристалла. Особенности зонной структуры металлов, диэлектриков и полупроводников. Свойства кристаллов с точки зрения зонной теории. Влияние внешних условий перехода полупроводников и диэлектриков в металлы.

Темы лекций:

1. Зонная теория твердых тел.

Названия лабораторных работ:

1. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами и водой.

Раздел 3. Общие закономерности химических процессов
--

Система термодинамических понятий. I, II законы термодинамики. Термодинамические функции, направление протекания химических реакций. Термодинамически устойчивые вещества. Химическое равновесие. Закон действия масс для равновесия. Константа равновесия, ее связь с энергией Гиббса. Принцип Ле Шателье, его практическое значение. Химическая кинетика. Система основных понятий. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

Темы лекций:

1. Основы химической термодинамики.
2. Химическое равновесие.
3. Основы химической кинетики.

Темы практических занятий:

1. Термохимические расчеты.
2. Химическое равновесие. Химическая кинетика.

Названия лабораторных работ:

1. Определение теплового эффекта процесса растворения.
2. Химическое равновесие.
3. Определение кинетических параметров химической реакции.

Раздел 4. Дисперсные и электрохимические системы

Общие характеристики растворов. Закономерности процессов растворения, растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Растворы неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Реакции в растворах электролитов. Произведение растворимости. Стандартные электродные потенциалы, их измерение с помощью водородного электрода. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Электродвижущая сила, ее связь с энергией Гиббса. Концентрационные и топливные элементы. Аккумуляторы. Водородная энергетика. Электролиз растворов и расплавов солей. Последовательность разрядки ионов на электродах. Электролиз с растворимым анодом. Количественные закономерности электролиза. Применение электролиза. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии.

Темы лекций:

1. Общие характеристики растворов.
2. Коллигативные свойства растворов.
3. Свойства растворов электролитов.
4. Электрохимические системы.
5. Химические источники электрического тока. Электролиз.
6. Коррозия металлов.

Темы практических занятий:

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Свойства растворов электролитов.
3. Электрохимические процессы. Гальванический элемент.

Названия лабораторных работ:

1. Приготовление раствора и определение его концентрации
2. Ионообменные реакции.
3. Гидролиз солей.
4. Окислительно-восстановительные реакции.
5. Электролиз растворов солей.
6. Коррозия металлов.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (тестирование ЦОКО, письменный опрос на практическом занятии).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.]; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 492 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL <https://e.lanbook.com/book/291182> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 349 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9672-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512151> (дата обращения: 04.04.2023).
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510622> (дата обращения: 04.04.2023).

Дополнительная литература

1. Стась, Н. Ф. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева // Стереотипное издание. — Москва: Альянс, 2022. — 207 с. — Библиогр.: с. 205. — ISBN 978-5-00106-540-1. <http://opac.lib.tpu.ru/document/1/RU%5CTPU%5Cbook%5C378754> (дата обращения: 04.04.2024).
2. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 168 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212360> (дата обращения: 04.04.2024).
3. Смолова, Л. М. Руководство к практическим занятиям по общей химии: учебное пособие / Л. М. Смолова, Д. О. Перевезенцева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m038.pdf> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
4. Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия. Справочник: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 92 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09179-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/513072> (дата обращения: 04.04.2024). — Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Электронная библиотека научных публикаций: рефераты и полные тексты научных публикаций и патентов, в том числе электронные версии российских научно-технических журналов.
2. <https://www.reaxys.com/> Reaxys: структурная база данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативная база журнальных и патентных публикаций, база химических реакций с функцией построения плана синтеза.
3. Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru>

4. Учебные пособия по курсу «Химия»

<http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/onh/education>

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Office 2007 Standard Russian Academic; Office 2013 Standard Russian Academic; Office 2016 Standard Russian Academic;
2. Firefox ESR Mozilla Public License 2.0;
3. Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 201Б	Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Шкаф для посуды - 3 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Весы лабораторные WTB 200 - 1 шт.; Плитка электр. 1 конф. "JARKOFF" JK-100 - 1 шт.; Весы электронные ADAM HCB 302 - 1 шт.; Блок питания Б5-47 - 1 шт.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 211	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft

	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 301	Office 2007 Standard
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 328	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; ownCloud Desktop Client; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 141	Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Аналоговый микшерный пульт BEHRINGER XENYX Q802USB - 1 шт.; Микрофон ITC Escort T-621A - 1 шт.; Экран Projecta 213*280 см - 1 шт.; Активная акустическая система RCF K70 5 Bt - 4 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom

Рабочая программа составлена на основе ООП по направлению 14.03.04 Электроника и автоматика физических установок; (приема 2025 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ		Голушкова Е.Б.

Программа одобрена на заседании отделения химической инженерии ИШПР (№ 0 от 00.00.2025 г.)

Заведующий кафедрой - руководитель отделения

на правах кафедры, д.хим.н, профессор

_____/Е.И. Короткова/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание / изменение	Обсуждено на заседании ОХИ ИШПР (протокол)
2025/2026 учебный год		