

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШПР

\_\_\_\_\_ А. С. Боев  
 « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 ПРИЕМ 2024 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

<b>Химия 1.7</b>			
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Основная профессиональная образовательная программа	Управление инжинирингом и эксплуатацией объектов тепловой и атомной энергетики Мехатронные преобразователи транспортных систем и высокотехнологических производств Управление объектами электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16,0
	Практические занятия		8,0
	Лабораторные занятия		24,0
	ВСЕГО		48,0
		Самостоятельная работа, ч	60,0
		ИТОГО, ч	108,0

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ
------------------------------	---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОХИ			Е. И. Короткова
Руководители ОПОП			А. М. Антонова П. В. Тютёва В. В. Шестакова
Преподаватель			Л. О. Роот

## 1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-1		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 в структуре ОПОП

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 теорий строения вещества, законов термодинамики, кинетики, электрохимии и теорий растворов для описания процессов, происходящих при эксплуатации тепло- и электроэнергетических систем.	И.ОПК(У)-№31
РД-2	Выполняет количественные расчеты термодинамических функций и кинетических параметров химических реакций, характеристик растворов и электрохимических систем.	И.ОПК(У)-№У1
РД-3	Осуществляет химический эксперимент, анализирует и обобщает полученные результаты.	И.ОПК(У)-№В1

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 1. Строение вещества и свойства металлов.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Общие закономерности химических процессов.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Образование и свойства растворов. Жесткость воды.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	2
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Электрохимические процессы.	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

#### ***Раздел 1. Строение вещества и свойства металлов.***

Строение атома. Квантовые числа. Атомные орбитали, энергетические уровни и подуровни, основные принципы их заполнения. Электронные формулы атомов. Валентные возможности атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Связь электронного строения атома с его положением в периодической системе. Свойства атомов, периодически изменяющиеся в зависимости от атомного номера. Химическая связь и строение молекул. Основные типы и характеристики химических связей. Гибридизация. Метод отталкивания электронных пар валентной оболочки. Межмолекулярное взаимодействие. Агрегатные состояния вещества и классификация кристаллов по типу химической связи между частицами.

#### **Темы лекций:**

1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов.
2. Химическая связь. Теория валентных связей и пространственное строение молекул.
3. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярные виды взаимодействия.

#### **Темы практических занятий:**

1. Классификация и номенклатура неорганических соединений.
2. Строение атома. Периодический закон.
3. Химическая связь. Строение молекул.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Классификация и химические свойства веществ.
2. Определение эквивалентной и атомной массы металла.

## ***Раздел 2. Общие закономерности химических процессов.***

Система термодинамических понятий. I, II, III законы термодинамики. Термодинамические функции, направление протекания химических реакций. Термодинамически устойчивые вещества. Химическое равновесие. Закон действующих 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 для кинетики. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе.

### **Темы лекций:**

4. Основы химической термодинамики.
5. Химическое равновесие. Основы химической кинетики.

### **Темы практических занятий:**

4. Химическая термодинамика.

### **Названия лабораторных работ:**

3. Определение теплового эффекта процесса растворения.
4. Химическое равновесие.
5. Определение кинетических параметров химической реакции.

## ***Раздел 3. Образование и свойства растворов. Жесткость воды.***

Классификация дисперсных систем. Закономерности процессов растворения. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Направление и полнота протекания ионных реакций. Гидролиз солей. Жесткость воды.

### **Темы лекций:**

6. Общие характеристики растворов. Растворы электролитов. Реакции в растворах электролитов.

### **Названия лабораторных работ:**

6. Приготовление и определение концентрации раствора.
7. Жесткость воды.
8. Ионообменные реакции.
9. Гидролиз солей.

## ***Раздел 4. Электрохимические процессы.***

Стандартные электродные потенциалы, их измерение с помощью водородного электрода. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы, направление протекания ОВР. Гальванические элементы. Электродвижущая сила, ее связь с энергией Гиббса. Концентрационные элементы. Топливные элементы. Водородная энергетика. Аккумуляторы. Электролиз растворов и расплавов веществ. Порядок разрядки ионов на электродах. Электролиз с растворимым анодом. Количественные закономерности электролиза. Применение электролиза. Коррозия металлов, способы защиты металлов от коррозии.

### **Темы лекций:**

7. Электрохимические системы. Химические источники электрического тока.
8. Электролиз. Коррозия металлов.

### **Названия лабораторных работ:**

10. Окислительно-восстановительные реакции.
11. Электролиз растворов солей.
12. 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 индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Коровин, Н. В. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Коровин Н. В., Кулешов Н. В., Гончарук О. Н. // 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — ISBN 978-5-507-45895-0.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/291182> (дата обращения: 10.04.2024).
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. // 20-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 353 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 10.04.2024).
3. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. // 20-е изд., пер. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2023. — 379 с. — (Высшее образование).. — URL: <https://urait.ru/bcode/512503> (дата обращения: 10.04.2024).

#### Дополнительная литература

1. Стась, Николай Фёдорович. 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.
2. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 168 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168941> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
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: 10.04.2024). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
4. Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. Б. Голушкова, Е. М. Князева, Ю. Ю. Мирошниченко [и др.]. — 2-е изд., доп. и испр. — Томск: 2019. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m001.pdf> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
5. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m036.pdf> (дата обращения: 10.04.2024). — Режим

доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Химия 1.2 / 2021 URL: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4408>.
2. eLIBRARY.RU - крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций..

URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>.

3. Химический портал Chemport.ru: Новости химии, сведения о химических компаниях и предприятиях, электронный справочник по химии, форумы химиков. URL: <http://www.chemport.ru/>.

4. Химический тренажер. URL: <https://exam.tpu.ru/>.

5. Учебные пособия по курсу «Химия». URL: <https://portal.tpu.ru/departments/kafedra/onh/education>.

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. Chrome;
2. Acrobat Reader DC Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
3. Office 2021 Standard Russian Academic 32 Office 2021 Standard Russian Academic.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, аудитория 211	Комплект мебели на 140 посадочных мест; компьютер (2 шт.); проектор (1 шт.).
2.	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, аудитория 201Б	Комплект мебели на 14 посадочных мест; Блок питания Б5-47 (1 шт.); Весы лабораторные WTB 200 (1 шт.); Весы электронные ADAM HCB 302 (1 шт.); Плитка электр. 1 конф. "JARKOFF" JK-100 (1 шт.); компьютер (1 шт.).
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)	Комплект мебели на 14 посадочных мест; Блок питания Б5-46 (1 шт.); Набор по электролизу демонстрационный (4 шт.); Весы лабораторные WTB 200 (1 шт.); Весы лабораторные (1 шт.); Установка для создания низкого вакуума (1 шт.); компьютер (1 шт.).

	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, аудитория 201В	
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 301	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе общей характеристики основных профессиональных образовательных программ «Управление инжинирингом и эксплуатацией объектов тепловой и атомной энергетики», «Мехатронные преобразователи транспортных систем и высокотехнологических производств», «Управление объектами электроэнергетических систем» по направлениям 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2024 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Л. О. Роот

Программа одобрена на заседании Отделения химической инженерии ИШПР (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2024 г.).

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры, д.х.н, профессор

Е. И. Короткова

**Лист изменений рабочей программы дисциплины**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание / изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании ОХИ ИШПР (протокол)</b>
2025/2026 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен список литературы 3. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 4. Обновлено материально-техническое обеспечение	