

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

Химия 1.7			
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. Тютева 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

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