

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

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. директора ШБИП
 _____ Лукьянова Н.А.
 «__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия 1.2		
Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника 12.03.04 Биотехнические системы и технологии 12.03.01 Приборостроение 12.03.02 Опотехника 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств 15.03.06 Мехатроника и робототехника 27.03.02 Управление качеством	
Образовательная программа (направленность (профиль))		
Специализация		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	1	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	8
	Лабораторные занятия	24
	ВСЕГО	48
Самостоятельная работа, ч		60
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН ШБИП
Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры			Е.В. Лисичко
Руководитель ОПОП			
Преподаватель			

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 (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)-№3 1.	Знает основные понятия и законы химии
				ОПК(У)-№У 1.	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить количественные расчеты
				ОПК(У)-№В 1.	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных

2. Место дисциплины (модуля) 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	Способен осуществлять химический эксперимент, анализировать и обобщать полученные результаты	ОПК(У)-№В 1.
РД 2	Способен выполнять количественные расчеты термодинамических функций и кинетических параметров химических реакций, свойств растворов и характеристик электрохимических систем, выявлять закономерности протекания химических процессов	ОПК(У)-№У 1.
РД 3	Применяет знания основных понятий, теорий и законов химии для описания химических процессов	ОПК(У)-№3 1.

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 законы и понятия химии	РД1 РД2 РД3	Лекции	0
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 2. Строение вещества	РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	11
Раздел (модуль) 3. Закономерности протекания химических реакций	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 4. Растворы	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	13
Раздел (модуль) 5. Электрохимические системы	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	13

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные законы и понятия химии

Предмет химии, ее роль в технике и технологии. Основные понятия химии. Закон сохранения массы. Стехиометрические законы химии. Классификация, номенклатура и химические свойства неорганических веществ.

Темы практических занятий:

1. Стехиометрические расчеты

Названия лабораторных работ:

1. Основные классы неорганических соединений
2. Определение эквивалентной и атомной массы металла

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

связи между частицами.

Темы лекций:

1. Строение атома. Периодический закон и периодичность свойств химических элементов и их соединений
2. Химическая связь

Темы практических занятий:

2. Строение атома. Периодический закон
3. Химическая связь. Строение молекул

Раздел 3. Закономерности протекания химических реакций

Система термодинамических понятий. I, II, III 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. Понятие о катализе.

Темы лекций:

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

Названия лабораторных работ:

3. Определение теплового эффекта процесса растворения
4. Химическое равновесие
5. Скорость химических реакций

Раздел 4. Растворы

Классификация дисперсных систем. Закономерности процессов растворения. Растворимость, закономерности её изменения. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов. Произведение растворимости малорастворимых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Направление и полнота протекания ионных реакций. Гидролиз соли.

Темы лекций:

5. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов
6. Свойства растворов электролитов

Темы практических занятий:

4. Способы выражения концентраций растворов

Названия лабораторных работ:

6. Приготовление раствора и определение его концентрации
7. Ионообменные реакции
8. Гидролиз солей

Раздел 5. Электрохимические системы

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 солей. 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. Гальванические элементы
8. Электролиз. Коррозия металлов

Названия лабораторных работ:

9. Окислительно-восстановительные реакции
10. Гальванические элементы
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 темам курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение тестов);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение индивидуального домашнего задания;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (тестирование ЦОКО, письменный опрос на практическом занятии, защита ИДЗ).

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 ред. 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: 04.04.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для вузов / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 353с. —Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512502> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.
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: Юрайт, 2023. — 236 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510622> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Дополнительная литература

1. Стась, Н. Ф. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева. — Стер. изд. — Москва: Альянс, 2022. — 207 с.
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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212360> (дата обращения: 04.04.2023) . — Режим доступа: для авторизованных пользователей.
3. Смолова, Л. М. Руководство к практическим занятиям по общей химии: учебное пособие / Л. М. Смолова, Д. О. Перевезенцева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2-е изд., — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m038.pdf> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
4. Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие / Е. Б. Голушкова, Е. М. Князева, Ю. Ю. Мирошниченко [и др.]. — 2-е изд., доп. и испр. — Томск: Изд-во ТПУ, 2019. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m001.pdf> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
5. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии: учебное пособие для вузов / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва: Юрайт, 2023. — 92с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512230> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронный курс «Химия 1.2» Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4408>. Материалы представлены 5 модулями. Каждый модуль содержит материалы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, лекции, тесты, индивидуальные домашние задания.
2. <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.
3. <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.
4. Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru>

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. Adobe Acrobat Reader DC.

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.;
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;
3	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
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;
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 Вт - 4 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной

профессиональной образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика; 05.03.06 Экология и природопользование; 14.03.02 Ядерная физика и технологии; 15.03.01 Машиностроение; 15.03.02 Технологические машины и оборудование; 20.03.01 Техносферная безопасность; 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приема 2023 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЕН		Абрамова П.В. Голушкова Е.Б.

Программа одобрена на заседании отделения ОЕН ШБИП (№ 44 от 13.04.2023 г.)

Заведующий кафедрой - руководитель отделения

на правах кафедры, к.пед.н, доцент

_____ /Е.В. Лисичко/

Учебный год	Содержание / изменение	Обсуждено на заседании ОХИ ИШПР (протокол)
2024/2025 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен список литературы3. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем4. Обновлено материально-техническое обеспечение	