

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 1.1		
Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология 19.03.01 Биотехнология	
Основная профессиональная образовательная программа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	1 семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32
	Практические занятия	16
	Лабораторные занятия	32
	ВСЕГО	80
	Самостоятельная работа, ч	136
	ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН ШБИП
------------------------------	----------------	------------------------------	-----------------

Зав. кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Е.В. Лисичко
Руководитель ОПОП Преподаватель		Е.М. Князева Ю.Ю. Мирошниченко

2023 г.

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
		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		Компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Способен осуществлять химический эксперимент, анализировать и обобщать полученные результаты	И.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	И.ОПК(У)-№У1
РД 3	Применяет знания основных понятий, теорий и законов химии для описания химических процессов	И.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. Теоретические основы химии	РД1	Лекции	2
	РД2	Практические занятия	2
	РД3	Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 2. Строение вещества	РД1	Лекции	10
	РД2	Практические занятия	4
	РД3	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 3. Закономерности химических реакций	РД1	Лекции	14
	РД2	Практические занятия	6
	РД3	Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 4. Растворы	РД1	Лекции	6
	РД2	Практические занятия	4
	РД3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы химии

Атомно-молекулярное учение и стехиометрия. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Окислительно-восстановительные реакции.

Темы лекций:

1. Атомно-молекулярное учение

Темы практических занятий:

1. Классификация неорганических соединений

Названия лабораторных работ:

1. Оксиды, гидроксиды
2. Определение атомной и эквивалентной массы металла.
3. Окислительно-восстановительные реакции
4. Окислительно-восстановительные реакции
5. Способы очистки веществ от примесей

Раздел 2. Строение вещества

Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Основные типы и характеристики химических связей. Методы описания химической связи (ВС, ОЭПВО, МО). Ионная, металлическая и водородная связь: особенности образования, влияние на свойства веществ. Межмолекулярные взаимодействия.

Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния. Классификация кристаллов по типу химической связи между частицами. Комплексные соединения, строение, свойства.

Темы лекций:

2. Строение атома. Основы формирования электронной структуры атома. Валентные состояния атомов
3. Периодический закон, периодичность свойств химических элементов и их соединений
4. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Методы ВС и МО
5. Химическая связь в ионных соединениях и металлах. Структура веществ в конденсированном состоянии
6. Комплексные соединения

Темы практических занятий:

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

Названия лабораторных работ:

6. Комплексные соединения

Раздел 3. Закономерности химических реакций

Система термодинамических понятий. Законы термодинамики. Термодинамические функции, направление протекания химических реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия, ее связь с энергией Гиббса. Принцип Ле Шателье, его практическое значение. Химическая кинетика. Система основных понятий. Скорость химической реакции. Влияние на скорость различных параметров. Понятие о катализе. 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. Количественные закономерности электролиза. Применение электролиза.

Темы лекций:

7. Основы химической термодинамики (система основных понятий, термодинамические функции, законы термодинамики)
8. Энергия Гиббса и направление протекания процесса
9. Химическое равновесие
10. Химическая кинетика (система основных понятий, закон действующих масс)
11. Зависимость скорости от температуры. Понятие о катализе
12. Электрохимические системы. Гальванические элементы
13. Электролиз

Темы практических занятий:

4. Термохимические расчеты
5. Химическая кинетика и равновесие
6. Электрохимические расчеты

Названия лабораторных работ:

7. Определение энтальпии растворения веществ
8. Химическое равновесие

9. Скорость химической реакции (зависимость скорости реакции от концентрации)
10. Скорость химической реакции (зависимость скорости реакции от температуры, определение энергии активации)
11. Гальванические элементы
12. Электролиз растворов солей

Раздел 4. Растворы

Классификация дисперсных систем. Закономерности процессов растворения. Растворимость, закономерности её изменения. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Произведение растворимости малорастворимых электролитов. Направление и полнота протекания ионных реакций. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза, водородный показатель.

Темы лекций:

14. Дисперсные системы, растворы, растворимость
15. Растворы неэлектролитов
16. Растворы электролитов

Темы практических занятий:

7. Способы выражения концентрации растворов
8. Растворы неэлектролитов

Названия лабораторных работ:

13. Определение жесткости воды
14. Приготовление раствора и определение его концентрации
15. Реакции ионного обмена. Произведение растворимости
16. Гидролиз солей

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение индивидуального домашнего задания;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям (тестирование ЦОКО, экзамен).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия: учебник / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. — 6-е изд. — Москва: Либроком, 2018. — 600 с.: ил. — Текст: непосредственный.
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 744с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267359> (дата обращения:

10.04.2023). — 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. — URL: <http://opac.lib.tpu.ru/document/1/RU%5CTPU%5Cbook%5C378754> (дата обращения: 10.04.2023). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.
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: 10.04.2023). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.
3. Романцева Л. М. Сборник задач и упражнений по общей химии / Л. М. Романцева, З. Л. Лещинская, В. А. Суханова – 2-е изд. – Москва : Альянс, 2020. — 288 с.: ил. — URL: <http://opac.lib.tpu.ru> (дата обращения: 10.04.2023). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.
4. 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: 10.04.2023). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронный курс «Химия 1.1». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4432>. Материалы представлены 4 разделами. Каждый раздел содержит материалы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям, лекции, тесты, дополнительные задания для самостоятельной работы.
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека – Электронные версии 350 журналов издательства "БО и аннотации статей. Эльзевир" по всем направлениям фундаментальной науки.
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. Firefox ESR Mozilla Public License 2.0;
2. Acrobat Reader DC Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
3. Office 2010 Professional Plus Russian Academic Переходная.

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 (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 201В	Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Шкаф для хранения реактивов - 2 шт.; Шкаф для посуды - 2 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 3 шт.; Полка - 2 шт.; Блок питания Б5-46 - 1 шт.; Установка для создания низкого вакуума - 1 шт.; Набор по электролизу демонстрационный - 4 шт.; Весы лабораторные - 1 шт.; Весы лабораторные WTB 200 - 1 шт.
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, 201Д	Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для посуды - 3 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Весы электр. A&D HL-100 - 1 шт.; Блок питания Б5-46 - 1 шт.
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, 211	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 140 посадочных мест.
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 234	Проектор - 3 шт.; Компьютер - 91 шт.; Принтер - 2 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест.
6	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 227	Компьютер - 94 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 98 посадочных мест.
7	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 202	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы по направлениям: 18.03.01 Химическая

технология, 19.03.01 Биотехнология (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Е.М. Князева
Доцент		Ю.Ю. Мирошниченко

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/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

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	