

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

Чайковский Д.В.

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2016 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия 1.2

Направление подготовки/ специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear power plants: design, operation and engineering / Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Специализация	Design and operation of nuclear power plants / Проектирование и эксплуатация атомных станций		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
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
ОЕН ШБИП

Руководитель ООП
Преподаватель

И.В. Шамагин

С.В. Лавриненко

Е.М. Князева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов обучения	
			Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Р9	ОПК(У)-1.В1	Владеет опытом планирования, проведения химического эксперимента и обработки результатов для определения качественных и количественных характеристик химических процессов
			ОПК(У)-1.В2	Владеет методами оценки возможного протекания химических реакций
			ОПК(У)-1.У1	Умеет проводить стехиометрические расчеты
			ОПК(У)-1.У2	Умеет проводить расчеты количественных характеристик в растворах и электрохимических системах
			ОПК(У)-1.У3	Умеет выявлять взаимосвязь между составом, строением и химическими свойствами веществ
			ОПК(У)-1.У4	Умеет определять термодинамические и кинетические параметры химических процессов
			ОПК(У)-1.З1	Знает основные химические понятия и законы
			ОПК(У)-1.З2	Знает классификацию и химические свойства веществ
			ОПК(У)-1.З3	Знает основы теорий электронного строения и химической связи в соединениях разных типов
			ОПК(У)-1.З4	Знает основные закономерности протекания процессов в физико-химических и химических системах

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного

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		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания основных понятий и законов химии; теорий строения вещества; закономерностей химических реакций; процессов, протекающих в растворах; для выявления взаимосвязи между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений; определения возможностей протекания химических процессов.	ОПК(У)-1
РД 2	Выполнять количественные расчеты; расчёты термодинамических функций и кинетических параметров химических реакций, свойств растворов и характеристик электрохимических систем.	ОПК(У)-1
РД 3	Использовать теоретические и экспериментальные методы исследования химических процессов и явлений, обрабатывать, анализировать и обобщать полученные результаты.	ОПК(У)-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	РД 1	Лекции	2
	РД 2	Практические занятия	2
	РД 3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 2. Строение вещества	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Практические занятия	4
	РД 3	Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 3. Закономерности химических реакций	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	6
	РД 3	Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 4. Электрохимические процессы	РД 1	Лекции	4
	РД 2	Лабораторные занятия	8
	РД 3	Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 5. Химия растворов	РД 1	Лекции	2
	РД 2	Практические занятия	2
	РД 3	Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретические основы химии

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

Темы лекций:

1. Основные понятия и законы химии.

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. 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. Типы и характеристики. Метод валентных связей и пространственное строение молекул.

Темы практических занятий:

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

Раздел 3. Закономерности химических реакций
--

Система термодинамических понятий. I, II, III законы термодинамики. Термодинамические функции, тепловые эффекты и направление протекания химических реакций. Термодинамическая устойчивость веществ. Химическое равновесие. Закон действия масс для равновесия. Константа равновесия, ее связь с энергией Гиббса. Принцип ЛеШателье, его практическое значение. Химическая кинетика. Система основных понятий. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе.

Темы лекций:

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

Названия лабораторных работ:

1. Определение теплового эффекта процесса растворения
2. Химическое равновесие
3. Скорость химических реакций.

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:

1. Электрохимические системы. Гальванические элементы
2. Электролиз растворов. Коррозия металлов.

Названия лабораторных работ:

1. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Гальванические элементы
3. Электролиз растворов солей
4. Коррозия металлов

Раздел 5. Химия растворов

Классификация дисперсных систем. Закономерности процессов растворения. Растворимость, закономерности её изменения. 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 солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза, водородный показатель.

Темы лекций:

1. Дисперсные системы. Свойства растворов, особенности растворов неэлектролитов и электролитов.

Темы практических занятий:

1. Способы выражения концентрации растворов.

Названия лабораторных работ:

1. Приготовление и определение концентрации раствора.
2. Ионообменные реакции и гидролиз солей
3. Произведение растворимости

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение индивидуальных домашних заданий;
- 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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник / Н. В. Коровин. — 13-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Академия, 2011. — 489 с.: ил.. — Текст: непосредственный.
2. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие / под ред. Н. В. Коровина ; Н. В. Кулешова. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 491 с.: ил.. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник в электронном формате / Н. В. Коровин. — 15-е изд., стер.. — Москва: Академия, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-110.pdf> (дата обращения: 13.05.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50685> (дата обращения: 13.05.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

4. Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. — 19-е изд. — Москва: Юрайт, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2442.pdf> (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
5. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практическое пособие для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова и А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Юрайт, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-03.pdf> (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. [Стась, Н. Ф.](#) Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева; 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/m037.pdf> (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
2. [Стась, Н. Ф.](#) Решение задач по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m232.pdf> (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3. Смолова, Л. М. Руководство к практическим занятиям по общей химии : учебное пособие / Л. М. Смолова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m283.pdf> (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
4. [Стась, Н. Ф.](#) Задачи, упражнения и вопросы по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, В. Н. Лисецкий; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/m/2006/m8.pdf> (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет.- Текст: электронный.
5. [Стась, Н. Ф.](#) Справочник по общей и неорганической химии]: учебное пособие / Н. Ф. Стась; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Кафедра общей и неорганической химии (ОНХ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m250.pdf> (дата обращения: 11.03.2016). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека – Электронные версии 350 журналов издательства "БО и аннотации статей. Эльзевир" по всем направлениям фундаментальной науки;
2. <http://webbook.nist.gov/NIST> WebBook – Справочник Национального института стандартов и технологий США) сведения по неорганическим соединениям, термодинамические данные, ИК-спектры, ЭКС, ЭПР и др;
3. Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru/dashboard/object/bank/form?d=21>
4. Учебные пособия по курсу «Химия»
<http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/onh/education>,
http://www.lib.tpu.ru/catalog_arm.html

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. LibreOffice;
3. Webex Meetings
4. 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, 201А	Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для посуды - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Установка для создания низкого вакуума - 1 шт.; Весы электр. A&D HL-100 - 1 шт.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic
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, 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 электрич. 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
3	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.; 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
4	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, 201Г	Компьютер - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Шкаф для посуды - 3 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Печь муфельная - 1 шт.; Источник питания Mastech HY3005 - 1 шт.; Установка для создания низкого вакуума - 1 шт.; Весы электронные ADAM HCB 123 - 1 шт.; Весы лабораторные - 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

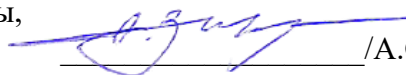
Рабочая программа составлена на основе общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (приема 2016 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	ФИО
Доцент	Е.Б. Голушкова

Программа одобрена на заседании кафедры АТЭС (протокол от 11.02.2016 г. № 2).

Заведующий кафедрой - руководитель
НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры,
д.т.н, профессор

 /А.С. Заворин