

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ШБИП

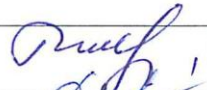
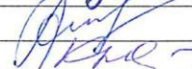
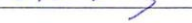
Чайковский Д.В.

«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ Очная

Химия 2.1			
Направление подготовки/специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики		
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Продолжительность недель / академических часов	18 / 124		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		124	
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЕН ШБИП

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	И.В. Шаманин
	Леонова Л.А.
	Князева Е.М.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Р7	ОПК(У)-2.В1	Владеет опытом планирования и проведения экспериментального исследований для изучения свойств неорганических соединений, анализа и обобщения экспериментальных данных
			ОПК(У)-2.У1	Умеет выявлять закономерности протекания химических реакций
			ОПК(У)-2.З1	Знает основные способы получения, физические и химические свойства неорганических соединений

2. Место дисциплины 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	
РД1	Применение общих законов, теорий, уравнений, методов химии при изучении химических процессов	ОПК(У)-2
РД2	Выполнение расчетов (стехиометрические, термодинамические, кинетические) при проведении химических процессов	ОПК(У)-2
РД3	Применение экспериментальных методов определения свойств веществ и параметров химических реакций	ОПК(У)-2
РД4	Выполнение обработки и анализа данных, полученных в ходе теоретических и экспериментальных исследований	ОПК(У)-2

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. Общие закономерности в неорганической химии	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД-3	Лабораторные занятия	2
	РД-4	Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Элементы главных подгрупп Периодической системы	РД-1	Лекции	10
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные занятия	10
	РД-4	Самостоятельная работа	34
Раздел 3. Переходные элементы	РД-1	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	12
	РД-4	Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие закономерности в неорганической химии

Предмет неорганической химии, ее практическое значение. Химические элементы на Земле: распространенные, редкие, рассеянные, благородные, радиоактивные, искусственные. Простые вещества. Периодичность изменения их свойств с увеличением порядкового номера элемента. Изменение кислотно-основных свойств соединений в зависимости от их состава и строения на примере бинарных соединений (оксиды, гидриды, галогениды и т.п.), кислот, оснований и солей.

Темы лекций:

Лекция 1. Общие закономерности в неорганической химии. Галогены

Темы практических занятий:

Практическое занятие 1. Общие закономерности в НХ

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа 1. Реакции металлов с кислотами и щелочами

Раздел 2. Элементы главных подгрупп Периодической системы

Электронное строение атомов, общая характеристика элементов, закономерности изменения физико-химических свойств простых веществ и соединений. Применение в народном хозяйстве. Проблемы технологии и экологии.

Водород и галогены. Халькогены. p- Элементы пятой группы. p-Элементы четвертой группы. p-Элементы третьей группы. Химия s-элементов.

Темы лекций:

1. Халькогены
2. p-Элементы V группы
3. p-Элементы IV группы
4. p-Элементы III группы
5. s-Элементы

Темы практических занятий:

1. Водород и галогены
2. Халькогены
3. p-Элементы V группы

Названия лабораторных работ:

1. Галогены
2. Сера
3. Синтез $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и его свойства

4. Азот

5. Фосфор, сурьма, висмут

Раздел 3. Переходные элементы

Положение в периодической системе; электронное строение, радиусы и энергия ионизации атомов; степени окисления; комплексообразующие свойства (по декадам и подгруппам), сравнение с р-элементами. Природные соединения, классические и новые способы получения. Термодинамические основы восстановления металлов из оксидов и солей, способы их рафинирования. Свойства простых веществ (отношение к неметаллам, воде, кислотам и щелочам, положение в ряду напряжений, температуры плавления и кипения, твердость), закономерности их изменения по декадам и подгруппам. Классификация металлов. Общие закономерности изменения основно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений d-элементов.

Темы лекций:

1. Элементы 3В и 4В групп
2. Элементы 5В-7В групп
3. Элементы 8В группы
4. Элементы 1В и 2В групп
5. Семейства f-элементов
6. Благородные газы

Темы практических занятий:

1. р-Элементы IV и III групп
2. s-Элементы
3. Переходные металлы
4. Переходные металлы

Названия лабораторных работ:

1. Углерод, кремний, олово, свинец
2. 1А группа, 2А группа
3. Бор, Алюминий
4. Хром, Марганец
5. Железо, кобальт, никель
6. Медь, серебро, цинк, кадмий

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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

6.1. Учебно-методическое обеспечение Основная литература

1. Карапетьянц, М. Х. Общая и неорганическая химия: учебник / М. Х. Карапетьянц, С. И. Дракин. — 5-е изд. — Москва: Либроком, 2015. — 592 с.: ил. — Текст: непосредственный.

2. Ахметов, Н. С.. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 743 с.: ил. — Текст: непосредственный.

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: 10.09.2018).- 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. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75521> (дата обращения: 10.09.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

3. 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: 10.09.2017).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

4. 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: 11.09.2017). — 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), 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: 10.09.2017). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Химия 2.1». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2>. Материалы представлены 3 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. <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;

4. Химический тренажер: <http://exam.tpu.ru/dashboard/object/bank/form?d=21>

5. Учебные пособия по курсу «Химия»

<http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/onh/education>, http://www.lib.tpu.ru/catalog_arm.html

6. Тренажер, виртуальные лабораторные работы
<http://exam.tpu.ru/dasboard/object/bank/form?d=21>; <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=8341>

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:

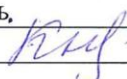
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина, д.43, учебный корпус №2, аудитория 201 А	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по основным разделам химии: Установка для титрования (штатив металлический, бюретка, воронка, стакан, колбы для титрования, стандартные растворы кислот и щелочей, индикаторы) Установка для определения скорости химической реакции и энергии активации (термостат, пробирки) Установка для термического разложения кристаллогидратов (электроплитка, песчаная баня, тигли, эксикатор, весы электронные) Сушильный шкаф
2.	634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина, д.43, учебный корпус №2, аудитория 201 Б	Установка для определения эквивалентной массы металла (металлический штатив, бюретка, колба Вюрца, уравнильный сосуд, силиконовая трубка). Установка для изучения электролиза (источник питания постоянного тока, стаканы, электроды, склянки с растворами солей) Установка для титрования (штатив металлический, бюретка, воронка, стакан, колбы для титрования, стандартные растворы кислот и щелочей, индикаторы) Установка для определения теплоты растворения (калориметр, термометр, мешалка, стеклянная палочка) Установка для определения скорости химической реакции и энергии активации (термостат, пробирки) Установка для термического разложения кристаллогидратов (электроплитка, песчаная баня, тигли, эксикатор, весы электронные)

		Компьютер
3.	634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина, д.43, учебный корпус №2, аудитория 201 В	Установка для определения эквивалентной массы металла (металлический штатив, бюретка, колба Вюрца, уравнильный сосуд, силиконовая трубка). Установка для изучения электролиза (источник питания постоянного тока, стаканы, электроды, склянки с растворами солей) Установка для титрования (штатив металлический, бюретка, воронка, стакан, колбы для титрования, стандартные растворы кислот и щелочей, индикаторы) Установка для определения теплоты растворения (калориметр, термометр, мешалка, стеклянная палочка) Установка для определения скорости химической реакции и энергии активации (термостат, пробирки) Установка для термического разложения кристаллогидратов (электроплитка, песчаная баня, тигли, эксикатор, весы электронные) Компьютер
4.	634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина, д.43, учебный корпус №2, аудитория 201 Г	Установка для определения эквивалентной массы металла (металлический штатив, бюретка, колба Вюрца, уравнильный сосуд, силиконовая трубка). Установка для изучения электролиза (источник питания постоянного тока, стаканы, электроды, склянки с растворами солей) Установка для титрования (штатив металлический, бюретка, воронка, стакан, колбы для титрования, стандартные растворы кислот и щелочей, индикаторы) Установка для определения теплоты растворения (калориметр, термометр, мешалка, стеклянная палочка) Установка для определения скорости химической реакции и энергии активации (термостат, пробирки) Установка для термического разложения кристаллогидратов (электроплитка, песчаная баня, тигли, эксикатор, весы электронные) Установка для перегонки жидкостей (колбонагреватель, колба, штатив металлический, термометр, холодильник Либиха, аллонж, приёмник) Установка для возгонки твердых веществ (электроплитка, песчаная баня, колба, пробирка) Компьютер Муфельная печь
5.	634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина, д.43, учебный корпус №2, аудитория 201 Д	Установка для определения эквивалентной массы металла (металлический штатив, бюретка, колба Вюрца, уравнильный сосуд, силиконовая трубка). Установка для изучения электролиза (источник

		питания постоянного тока, стаканы, электроды, склянки с растворами солей) Установка для титрования (штатив металлический, бюретка, воронка, стакан, колбы для титрования, стандартные растворы кислот и щелочей, индикаторы) Установка для определения теплоты растворения (калориметр, термометр, мешалка, стеклянная палочка) Установка для определения скорости химической реакции и энергии активации (термостат, пробирки) Установка для термического разложения кристаллогидратов (электроплитка, песчаная баня, тигли, эксикатор, весы электронные) Установка для перегонки жидкостей (колбонагреватель, колба, штатив металлический, термометр, холодильник Либиха, аллонж, приёмник) Установка для возгонки твердых веществ (электроплитка, песчаная баня, колба, пробирка) Компьютер
6.	634034 г. Томская область, Томск, проспект Ленина, д.43, учебный корпус №2, аудитория 207	Компьютер МФУ

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЕН		Князева Е.М.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ХТРЭ
(протокол от 23.05.2017, № 5).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения ЯТЦ
д.т.н, профессор

 /А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании подразделения (протокол)