

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

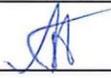
Долматов О.Ю.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Химия редких элементов</b>		
Направление подготовки/ специальность	<b>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</b>	
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химическая технология материалов современной энергетики</b>	
Специализация	<b>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</b>	
Уровень образования	высшее образование - специалитет	
Курс	3 семестр 6	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24
	Практические занятия	----
	Лабораторные занятия	32
	ВСЕГО	56
Самостоятельная работа, ч		52
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ ИЯТШ
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель		Горюнов А.Г.
		Леонова Л.А.
		Амелина Г.Н.

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	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	ОПК(У)-2.В6	Владеет опытом планирования и проведения экспериментальных исследований для изучения свойств соединений редких элементов, анализа и обобщения экспериментальных данных
		ОПК(У)-2.У6	Умеет выявлять условия и закономерности протекания химических реакций с участием редких элементов, анализировать полученные результаты
		ОПК (У)-2.36	Знает физические и химические свойства соединений редких элементов
ДПСК(У)-1	Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий	ДПСК(У)-1.1.В2	Владеет опытом получения соединений редких элементов
		ДПСК(У)-1.1.У2	Умеет выбрать оптимальный способ получения соединений редких элементов, необходимые реагенты и условия процесса
		ДПСК(У)-1.1.32	Знает основные способы получения соединений редких элементов

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной 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	Овладеть опытом планирования и проведения экспериментальных исследований для изучения физико-химических свойств редких элементов	ОПК(У)-2
РД-2	Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их синтеза.	ДПСК(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 1. Введение. Классификация редких элементов	РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их проведения.	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	1
Раздел 2. Химия лития.	РД-1 Овладеть опытом планирования и проведения экспериментальных исследований для изучения физико-химических свойств редких элементов. РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их проведения.	Лекции	3
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	5
Раздел 3. Химия бериллия.	РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их проведения	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел 4. Химия редкоземельных элементов.	РД-1 Овладеть опытом планирования и проведения экспериментальных исследований для изучения физико-химических свойств редких элементов. РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их проведения.	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Химия титана, циркония, гафния.	РД-1 Овладеть опытом планирования и проведения экспериментальных исследований для изучения физико-химических свойств редких элементов. РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их проведения.	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	14
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Химия ванадия, ниобия, тантала.	РД-1 Овладеть опытом планирования и проведения экспериментальных исследований для изучения физико-химических свойств редких элементов. РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их проведения.	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	10
Раздел 7. Химия молибдена и вольфрама.	РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких элементов и опыт их проведения	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10

##### Содержание разделов дисциплины:

###### Раздел 1. Введение. Классификация редких элементов

Критерии, по которым элементы относят к редким. Классификация редких элементов. Краткая характеристика отдельных групп редких элементов.

###### Раздел 2. Химия лития

Положение элемента в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева, общая сравнительная характеристика элемента, присутствие в природе, применение, химические

свойства металла и его основных соединений.

**Названия лабораторных работ:**

1. Частные реакции лития

**Раздел 3. Химия бериллия**

Положение элемента в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева, общая характеристика элемента, присутствие в природе, применение, токсичность, химические свойства металла и его основных соединений.

**Раздел 4. Химия редкоземельных элементов**

Редкоземельные элементы: положение в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева, общая характеристика группы, присутствие в природе, применение, закономерности изменения свойств, вторичная периодичность, химические свойства металлов и их основных соединений; методы отделения от тория; методы разделения элементов.

**Названия лабораторных работ:**

1. Частные реакции лантана и церия.

**Раздел 5. Химия редких элементов четвертой группы**

Химия титана, циркония, гафния: положение в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева, общая сравнительная характеристика элементов, закономерности изменения свойств, присутствие в природе, применение, химические свойства металлов и их основных соединений.

**Названия лабораторных работ:**

1. Частные реакции титана.
2. Объемный метод определения циркония.

**Раздел 6. Химия редких элементов пятой группы**

Химия ванадия, ниобия, тантала: положение в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева, общая сравнительная характеристика элементов, закономерности изменения свойств, присутствие в природе, применение, токсичность, химические свойства металлов и их основных соединений, поведение в растворе.

**Названия лабораторных работ:**

1. Частные реакции ванадия.

**Раздел 7. Химия редких элементов шестой группы**

Химия молибдена и вольфрама: положение в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева, общая сравнительная характеристика элементов, закономерности изменения свойств, присутствие в природе, применение, химические свойства металлов и их основных соединений, поведение в растворе.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам и коллоквиуму;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Гринвуд, Н. Химия элементов: [в 2 томах] / Н. Гринвуд, А. Эрншо. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2017. – 1348 с. – ISBN 978-5-00101-563-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/94157> (дата обращения: 16.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Химия элементов и соединений : учебное пособие / В. И. Ермолаева, В. М. Горшкова, Л. Е. Слынько, Н. Н. Дзуличанская. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 208 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111880> (дата обращения: 16.03.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература:**

1. Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ : учебное пособие / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева. – 6-е изд., стер. – Москва: Аргамак-Медиа Инфра-М, 2014. – 480 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология. В 3-х книгах. Книга 3: Учебник для вузов / Коровин С.С., Букин В.И., П.И. Фёдоров, Резник А.М. / Под ред. С.С. Коровина – М.: «МИСИС», 2003. – 440с.: ил.. – Библиогр.: с. 437–439.. – ISBN 5-87623-014-6. Текст непосредственный
3. Шахова, К.И. Краткие сведения о редких и рассеянных химических элементах и минеральном сырье для их получения (Материалы для горного машиностроения. Вып. 1) : учебное пособие / К.И. Шахова, Н.Ю. Чернегов. – Москва : Горная книга, 2003. – 40 с. – ISBN 0236-1493. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3454> (дата обращения: 16.03.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Словари и энциклопедии. Редкие элементы: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/148972>
2. N-T.ru/ Электронная библиотека Наука и техника: <http://n-t.ru/ri/ps/>
3. Интернет-ресурс ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
4. Свойства и применение лития: <http://metal-archive.ru/legkie-metally/1376-svoystva-i-primeneniie-litiya-i-ego-soedineniy.html>
5. Химия бериллия: <https://himya.ru/berillij-2.html>
6. COURSERA:<https://www.coursera.org/lecture/neorganicheskaya-khimiya/2-lantanoidy-nakhozhdieniie-v-prirodie-poluchieniie-razdieleniie-TIn2o>
7. Видео -Портал аналитической химии <http://www.chemical-analysis.ru/video.html>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings
5. ZoomZoom.
6. 7-Zip;
7. Adobe Acrobat Reader DC;
8. Adobe Flash Player;
9. AkeiPad; Design Science MathType 6.9 Lite;
10. Google Chrome;
11. Mozilla Firefox ESR;
12. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
13. WinDjView

**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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 332	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 338	Устройство д/сушки лаб. посуды ПЭ-2010 - 1 шт.; Дозиметр - 1 шт.; Центрифуга лаб.ЦЛМН-Р-10-01 - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-8310(со штативом) - 1 шт.; Аквадистилятор ДЭ-4 - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-8310 (со штативом) - 1 шт.; Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 - 1 шт.; Баня БКЛ-М лабораторная комбинированная - 1 шт.; Весы электронные ACCULAB ALC 210 d4 - 1 шт.; Микродозатор одноканальный переменного объема на 1000 мкл. - 2 шт.; Лабораторный электрохимический стенд - 1 шт.; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 2 шт.; Турбидиметр лабораторный 2100 AN - 1 шт.; Спектрофотометр SS 2107 - 1 шт.; Источник постоянного тока Б5-76 - 2 шт.; Столы островные РМ-3000 – 3 шт.

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 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЯТЦ		Амелина Г.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ЯТЦ  
(Протокол № 28-д от 25.06.2020).

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 ОЯТЦ ИЯТШ (протокол)
2021/2022 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационноеобеспечение дисциплины	<u>Протокол №43-д</u> <u>от31.08.2021</u>
2022/2023 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационноеобеспечение дисциплины	<u>Протокол №58</u> <u>от31.08.2022</u>