

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

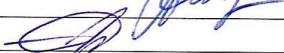
Долматов О.Ю.

« 25 » июля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

| Химия редких элементов | | | |
|---|--|---------|----|
| 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 | 3 | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 5 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | 32 |
| | Практические занятия | | - |
| | Лабораторные занятия | | 32 |
| | ВСЕГО | | 64 |
| Самостоятельная работа, ч | | 116 | |
| ИТОГО, ч | | 180 | |

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

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

2020г.

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, способность к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов | Р7 | ОПК(У)-2.В6 | Владеет опытом планирования и проведения экспериментального исследования 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)-1.1 | 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 | Р10 | 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 | ДПСК(У)-1.1. |

элементов и опыт их синтеза.

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 | 12 |
| 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 | 16 |
| 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 | 6 |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 6 |
| | | Самостоятельная работа | 16 |
| 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 | 6 |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 14 |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| 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 | 6 |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 6 |
| | | Самостоятельная работа | 18 |
| 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 | 18 |
| Раздел 8. Химия рения | РД-2 Получить навыки выбора химических методов получения соединений редких | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | - |

| | | | |
|--|--------------------------------|------------------------|----|
| | элементов и опыт их проведения | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 15 |

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, методы их получения.

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, методы их получения.

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 их получения; 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, методы их получения.

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, методы их получения, поведение ванадия, ниобия, тантала 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, методы их получения, поведение молибдена и вольфрама в растворе.

Раздел 8. Химия редких элементов седьмой группы

Химия рения: положение в периодической таблице элементов Д.И. Менделеева, общая характеристика элемента, присутствие в природе, применение, химические свойства металла и его основных соединений, методы их получения, поведение рения в растворе.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, обзор литературы и электронных источников информации по теме лекций;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Ермолаева, В.И. Химия элементов : учебное пособие / В.М. Горшкова, Л.Е. Слынько, ред.: А.И. Захаров, В.И. Ермолаева. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 176 с. – ISBN 978-5-7038-3009-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/52553> (дата обращения: 04.04.2017). – 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: 04.04.2017). – 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-primeneniye-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**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; WinDjView; Zoom 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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 332 | Комплект оборудования для проведения лекций по дисциплине: - 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, 327 | - Доска аудиторная настенная - 1 шт.; - Компьютер - 1 шт.; - Шкаф для хранения реактивов - 1 шт.; - Шкаф для посуды - 2 шт.; - Шкаф вытяжной - 2 шт.; - Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Электрическая варочная поверхность Hansa BHCS38120030 - 1 шт.; Микродозатор одноканальный переменного объема на 1000 мкл. - 1 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл Лайт - 1 шт.; Калибровочная гиря 1кг - 1 шт.; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 3 шт.; Рабочее место д/выполн.лаборат.работ - 4 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл - 3 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4 - 1 шт.; Устройство д сушки х/п ПЭ-2000 - 1 шт.; центрифуга Электрон ЦЛМН-Р10-02 - 1 шт.; Муфельная печь ЭКПС-В-10А - 1 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 2015 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись | ФИО |
|------------------|---|--------------|
| Доцент ОЯТЦ ИЯТШ |  | Г.Н. Амелина |

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ХТРЭ
(протокол от «07» декабря 2016 г. №25).

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) |
|-------------------|---|---|
| 2017/2018 уч. год | Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | Протокол № 5 от 23.05.2017 |