

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 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия урана, тория, плутония			
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	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	–	
	Лабораторные занятия	48	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		144	

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

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель		Горюнов А.Г.
		Леонова Л.А.
		Жерин И.И.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-7	Способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	ПК(У)-7.B2	Владеет методами безопасного проведения химических процессов с соединениями радиоактивных элементов при проведении химического анализа
		ПК(У)-7.Y2	Умеет применять правила работы в химической лаборатории с растворами и твердыми веществами соединений урана и тория
		ПК(У)-7.32	Знает и понимает требования безопасного проведения работ с растворами и твердыми веществами уран- и торийсодержащих соединений в химической лаборатории
ПК(У)-10	Способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	ПК(У)-10.B5	Владеет и анализирует результаты химического эксперимента, определяет погрешность химического анализа
		ПК(У)-10.Y5	Умеет описывать все этапы химических процессов и химического анализа в виде уравнений реакций
		ПК(У)-10.35	Знает и понимает правила работы с приборами и установками для химического анализа соединений радиоактивных 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	ДПСК(У)-1.1.B1	Владеет опытом получения соединений радиоактивных элементов с учетом требований безопасности
		ДПСК(У)-1.1.Y1	Умеет выбрать оптимальный способ получения соединений радиоактивных элементов, необходимые реагенты и условия процесса
		ДПСК(У)-1.1.31	Знает физико-химические свойства и методы получения соединений урана, тория, плутония

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	Способность обеспечить безопасное проведение химического анализа соединений, содержащих радиоактивные вещества	ПК(У)-7

РД-2	Овладеть навыками проведения исследования свойств радиоактивных элементов и анализа полученных результатов	ПК(У)-10
РД-3	Овладеть навыками получения и описания физико-химических свойств соединений урана, тория, плутония	ДПСК(У)-1.1

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. Актиноидная теория	РД-1 Способность обеспечить безопасное проведение химического анализа соединений, содержащих радиоактивные вещества	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	2 — — 2
Раздел 2. Химия тория	РД-1 Способность обеспечить безопасное проведение химического анализа соединений, содержащих радиоактивные вещества РД-2 Овладеть навыками проведения исследования свойств радиоактивных элементов и анализа полученных результатов РД-3 Овладеть навыками получения и описания физико-химических свойств соединений урана, тория, плутония	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	10 — 20 24
Раздел 3. Химия урана	РД-1 Способность обеспечить безопасное проведение химического анализа соединений, содержащих радиоактивные вещества РД-2 Овладеть навыками проведения исследования свойств радиоактивных элементов и анализа полученных результатов РД-3 Овладеть навыками получения и описания физико-химических свойств соединений урана, тория, плутония	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	10 — 28 30
Раздел 4. Химия плутония	РД-1 Способность обеспечить безопасное проведение химического анализа соединений, содержащих радиоактивные вещества	Лекции Практические занятия Лабораторные занятия Самостоятельная работа	10 — — 8

Раздел 1. Введение. Актиноидная теория

Сущность актиноидной теории, доказательства её справедливости и её противоречия. Краткая характеристика свойств актиноидных элементов.

Раздел 2. Химия тория

Торий: история, изотопия, распространенность, применение, физические свойства, состояние в растворах. Физико-химические свойства, получение и применение соединений тория: гидридов, карбидов, нитридов, диоксида, гидроксида, пероксидов, галогенидов, нитратов, фосфатов, карбонатов, оксалатов.

Названия лабораторных работ:

1. Частные реакции тория.
2. Качественное определение тория.
3. Гравиметрическое определение тория.
4. Определение тория в твердых материалах и растворах.

Раздел 3. Химия урана

Уран: история, изотопия, применение, физические свойства. Состояния урана в растворах и в твердом состоянии. Физико-химические свойства, получение и применение соединений урана: металлического урана; карбидов, нитридов, оксидов, галогенидов, солей урана(IV) и урана(VI).

Названия лабораторных работ:

5. Частные реакции урана.
6. Качественное определение урана.
7. Гравиметрическое определение урана.
8. Перманганатометрический метод определения урана.
9. Титано-ферроиновый метод определения урана.
10. Ферро-фосфатно-ванадатный метод определения урана

Раздел 4. Химия плутония

Плутоний: история, изотопия, применение. Химические свойства плутония, состояние плутония в водных растворах. Физико-химические свойства, получение и применение соединений плутония: гидридов, карбидов, нитрида, оксидов, гидроксидов, пероксида, галогенидов, нитратов; сульфатов; фосфатов, оксалатов; карбонатов; ацетатов. Стабилизация валентных состояний плутония.

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;
- 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;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Лидин, Р. А. Химические свойства неорганических веществ : учебное пособие / Р. А. Лидин, В. А. Молочко, Л. Л. Андреева. — 6-е изд., стер. — Москва: Аргатак-Медиа Инфра-М, 2014. — 480 с.: ил. — Текст : непосредственный.
2. 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: 16.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Жерин И.И. Химия тория, урана и плутония: учебное пособие / И. И. Жерин, Г. Н. Амелина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m333.pdf> (дата обращения: 10.04.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Алексеев, С.В. Торий в ядерной энергетике / С.В. Алексеев, В.А. Зайцев. — Москва : Техносфера, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-94836-394-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76154> (дата обращения: 05.03.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Торий в ядерном топливном цикле / В. И. Бойко, В. А. Власов, И. И. Жерин [и др.]. — Москва: Руда и металлы, 2006. — 360 с.: ил. — Текст : непосредственный.
3. Тураев Н.С. Химия и технология урана / Н. С. Тураев, И. И. Жерин; Томский политехнический университет. — Москва: Руда и металлы, 2006. — 396 с.: ил. — Текст : непосредственный..
4. Каляцкая, Галина Васильевна. Химия и аналитическая химия урана и тория : учебное пособие / Г. В. Каляцкая, А. Н. Страшко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m272.pdf> (дата обращения: 29.02.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотека <http://grebennikon.ru>
5. InCites Journal Highly Cited Data (JCR и Essential Science Indicators)
6. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; WinDjView; Zoom Zoom; Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU Affero General Public License 2; – Far Manager; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;

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 г. Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д.2, 327	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по основным разделам дисциплины: – Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Доска аудиторная настенная - 1 шт.; – Шкаф для хранения реактивов - 4 шт.; – Шкаф вытяжной - 2 шт.; – Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; – Электрическая варочная поверхность Hansa VNCS38120030 - 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 сушики х/п ПЭ-2000 - 1 шт.; – центрифуга Электрон ЦМН-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 энерге-

тики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ОЯТЦ		И.И. Жерин

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ЯТЦ
(Протокол №16 от 28.06.2019).

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)
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Протокол №28-д от 25.06.2020