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

Процессы разделения элементов при переработке облученного ядерного топлива

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	5	семестр	**10**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		**24**
	Практические занятия		**8**
	Лабораторные занятия		----------
	ВСЕГО		**32**
Самостоятельная работа, ч			**76**
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ОЯТЦ**

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения	Горюнов А.Г.
Руководитель ООП	Леонова Л.А
Преподаватель	Карелин В.А.

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)-5	Понимание значения информации в современном мире и способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Р2	ОПК(У)-5.В5	Владеет навыками осуществлять технологическую деятельность в условиях гос.тайны при разработке новых технологий разделения элементов при переработке ОЯТ
			ОПК(У)-5.У5	Умеет выбрать способ разделения элементов при переработке ОЯТ, предусмотреть минимизацию рисковс учетом требований информационной безопасности
			ОПК(У)-5.З5	Знает возможные способы переработки ОЯТ (воднохимические – пурэкс процесс, газофторидные) с целью разделения элементов
ПСК(У)-1	Способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО	Р4	ПСК(У)-1.В1	Владеет основами дозиметрии как метода контроля радиационной активности
			ПСК(У)-1.У1	Умеет осуществлять сбор, хранение и переработку радиоактивных отходов, полученных в результате научно-исследовательской и лабораторной деятельности
			ПСК(У)-1.З1	Знает принципы организации хранения и переработки ОЯТ с использованием передовых методов обращения с РАО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля 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	Демонстрировать соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОПК(У)-5
РД2	Решать задачи, связанные со сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов	ПСК(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. Аффинаж плутония	**РД-1** Демонстрировать соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Лекции	**8**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**–**
		Самостоятельная работа	**25**
Раздел 2. Металлургия плутония	**РД-1** Демонстрировать соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Лекции	**8**
		Практические занятия	**3**
		Лабораторные занятия	**–**
		Самостоятельная работа	**25**
Раздел 3. Регенерация урана и тория. Аффинаж урана-233	**РД-2** Решать задачи, связанные со сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов	Лекции	**8**
		Практические занятия	**3**
		Лабораторные занятия	**–**
		Самостоятельная работа	**26**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Аффинаж плутония***

Экстракционный, сорбционный и осадительный аффинаж плутония. Получение диоксида плутония.

Темы практических занятий:

1. Влияние концентрации ТБФ на коэффициенты распределения нитрата четырехвалентного плутония.
2. Поглощение элементов анионообменной смолой из солянокислых растворов.
3. Расчет области образования «полимера» при упаривании азотнокислых растворов плутония.
4. Способы получения диоксида плутония.

Раздел 2. ***Металлургия плутония***

Физико-химические свойства металлического плутония. Общая характеристика методов получения плутония. Металлотермическое восстановление фторидов плутония. Металлотермическое восстановление трихлорида плутония. Переработка плутонийсодержащих отходов.

Темы практических занятий:

5. Методы получения металлического плутония.
6. Выбор металлов для восстановления фторидов плутония.

Раздел 3. ***Регенерация урана и тория. Аффинаж урана-233***

Регенерация урана. Регенерация тория. Аффинаж урана-233.

Темы практических занятий:

7. Термодинамический расчет процесса денитрации гексагидрата уранилнитрата.
8. Исследование процесса превращения оксидов плутония и тория в гель.

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации по теме реферата;
- Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Ядерные технологии: история, состояние, перспективы: Учебное пособие. / Андрианов А.А., Воропаев А.И., Коровин Ю.А., Мурогов В.М. – М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – 180 с. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/75776/#2 (дата обращения: 10.06.2020). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

2. Алексеев С.В., Зайцев В.А. Торий в ядерной энергетике. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2014. – 288 с. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/76154/#2 (дата обращения: 18.06.2020). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

3. Кулифеев В.К., Тарасов В.П., Кропачев А.Н. Комплексное использование сырья и отходов: Переработка техногенных отходов: Курс лекций. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2009. – 91 с. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/1875/#1 (дата обращения: 22.06.2020). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Михалевич А.А. Атомная энергетика: состояние, проблемы, перспективы / А.А. Михалевич, М.В. Мясникович. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 262 с. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/76154/#2 (дата обращения: 15.06.2020). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

2. Туманов Ю.Н. Плазменные, высокочастотные, микроволновые и лазерные технологии в химико-металлургических процессах. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 968 с. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/2711/#2 (дата обращения: 19.06.2020). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

3. Пронкин Н.С., Шарафутдинов Р.Б., Савандер В.И. Обеспечение безопасности хранилищ радиоактивных отходов предприятий ядерного топливного цикла: Учебное пособие / Под ред. Н.С. Пронкина. – М: НИЯУ МИФИ, 2011. – 232 с. – URL: https://e.lanbook.com/reader/book/75762/#2 (дата обращения: 28.06.2020). – Режим доступа: свободный из сети интернет. – Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. *http://www.rushim.ru/books/books.htm*
2. *https://elibrary.ru*
3. *http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.1*
4. *http://techlibrary.ru/*
5. *http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/knigi/*

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

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) 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	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для хранения реактивов - 1 шт.; Шкаф для посуды - 2 шт.; Шкаф вытяжной - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Устройство д/сушки лаб.посуды ПЭ-2010 - 1 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4 - 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.; Столы островные РМ-3000 – 3 шт.; Компьютер – 1шт.

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
Профессор ОЯТЦ ИЯТШ		Карелин В.А.

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
Профессор ОЯТЦ ИЯТШ		Карелин В.А.

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	Протокол №43-д от31.08.2021
2022/2023 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационноеобеспечение дисциплины	Протокол №58 от31.08.2022