

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.

«11» нояб 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Радиохимическая переработка 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
 Руководитель ООП
 Преподаватель

Горюнов А.Г.

Леонова Л.А.

Карелин В.А.

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-5	Понимание значения информации в современном мире и способностью соблюдать основные требования информационно й безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Р2	ОПК(У)-5.В4	Владеет навыками оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности в условиях соблюдения информационной безопасности и гос.тайны
			ОПК(У)-5.У4	Умеет выбрать способ работы с материалами ОЯТ в соответствии с требованиями информационной безопасности
			ОПК(У)-5.34	Знает принципы создания замкнутого ядерного топливного цикла, возможные способы переработки ОЯТ при обеспечении информационной безопасности
ПСК(У)-1.2	Способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО	Р4	ПСК(У)-1.2.В1	Владеет основами дозиметрии как метода контроля радиационной активности
			ПСК(У)-1.2.У1	Умеет осуществлять сбор, хранение и переработку радиоактивных отходов, полученных в результате научно-исследовательской и лабораторной деятельности
			ПСК(У)-1.2.31	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 Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине ¹		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Обеспечивать безопасные условия анализа информации для выполнения требований защиты государственной тайны	ОПК(У)-5
РД2	Решать задачи, связанные с получением и переработкой материалов и изделий ядерного топливного цикла	ПСК(У)-1.2

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 ²	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Понятие атомной промышленности	РД-1 Демонстрировать глубокие инженерные знания и детальное понимание процессов переработки облучённого ядерного топлива	Лекции	8
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	—
		Самостоятельная работа	25
Раздел 2. Уран как ядерное топливо	РД-1 Демонстрировать глубокие инженерные знания и детальное понимание процессов переработки облучённого ядерного топлива	Лекции	8
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	25
Раздел 3. Технология ядерного топлива. Радиоактивные отходы	РД-2 Решать задачи, связанные с получением и переработкой	Лекции	8
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	—
		Самостоятельная работа	26

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение. Понятие атомной промышленности

Физические процессы, происходящие в ядерном топливе в процессе эксплуатации. Характеристика ОЯТ, элементный и изотопный состав. Временное хранение ОЯТ и транспортировка к месту переработки. Первичная переработка ОЯТ, удаление оболочки, растворение.

Темы практических занятий:

1. Ядерные превращения в процессах ОЯТ.
2. Расчет активности радионуклидов.

² Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

Раздел 2. Уран как ядерное топливо

Методы разделение урана, плутония и продуктов деления. Экстракционная переработка ОЯТ. PUREX-процесс. Выделение плутония. Получение Pu и PuO₂. Производство МОХ-топлива. Использование Pu в оборонных целях. Использование осколков деления урана в медицинских и др. целях.

Темы практических занятий:

3. Экстракция в технологии ОЯТ.

Раздел 3. Технология ядерного топлива. Радиоактивные отходы

Образование и классификация радиоактивных отходов. Захоронение радиоактивных отходов. Предприятия ЯТЦ по переработке и захоронению ОЯТ. Методы обеспечения ядерной и радиационной безопасности на предприятиях по переработке ОЯТ. Эволюция вещественного состава ОЯТ и РАО при длительном хранении и методы глубокой переработки РАО в будущем.

Темы практических занятий:

4. Расчет емкостей и оборудования при захоронении радиоактивных отходов.

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. Карелин В.А., Страшко А.Н. Технология переработки облученного ядерного топлива: учебное пособие / В.А. Карелин, А.Н. Страшко; Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 89 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/113205/#2> (дата обращения: 08.05.2019). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

2. Тананаев И.Г. Уран: Учебное пособие. – М: НИЯУ МИФИ, 2011. – 92 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/75976/#2> (дата обращения: 12.06.2019). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

3. Беденко С.В. Основы учёта и контроля делящихся материалов в производстве: учебное пособие / С.В. Беденко, И.В. Шаманин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 91 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/10294/#2> (дата обращения: 15.06.2019). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Жерин И.И., Амелина Г.Н. Химия тория, урана, плутония: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2010. – 147 с. – URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/a/AMELINA/eng/Teaching/Tab2/Chemistry_U_Th_Pu.pdf (дата обращения: 12.05.2019). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.
2. Алексеев С.В., Зайцев В.А., Толстоухов С.С. Дисперсионное ядерное топливо М.: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 248 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/87736/#2> (дата обращения: 18.05.2019). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.
3. Радиохимическая переработка ядерного топлива АЭС/ В.И. Землянухин, Е.И. Ильенко, А.Н. Кондратьев и др. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 280 с. – URL: http://elib.biblioatom.ru/text/zemlyanuhin_radiohimicheskaya-pererabotka-topliva_1989/go,2/ (дата обращения: 23.05.2019). – Режим доступа: 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

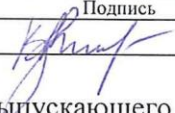
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 2019 г., очная форма обучения).

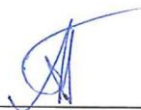
Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ОЯТЦ		В.А. Карелин

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

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

подпись



/А.Г. Горюнов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ ИЯТШ
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<u>Протокол №28-д от 25.06.2020</u>
2021/2022 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<u>Протокол №43-д от 31.08.2021</u>
2022/2023 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<u>Протокол №58 от 31.08.2022</u>