

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.

« 2 » июля 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Радиохимия		
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	4 семестр 7	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32
	Практические занятия	-
	Лабораторные занятия	32
	ВСЕГО	64
Самостоятельная работа, ч		152
ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
------------------------------	---------	------------------------------	------

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Горюнов А.Г.
	Леонова Л.А.
	Карелин В.А.

2020г.

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
ПК(У)-6	Способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Р1	ПК(У)-6.В2	Владеть навыками радиохимического выделения дочерних продуктов распада естественных радиоактивных элементов
			ПК(У)-6.У2	Уметь выбирать оптимальный метод выделения микрокомпонента; выбрать необходимые для выделения реагенты, материалы, устройства
			ПК(У)-6.З2	Знать основные понятия и определения радиохимии

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 ¹		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Демонстрировать применение основных законов, закономерностей, механизмов и областей применения методов радиохимии	ПК(У)-6

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 Теоретические основы радиохимии и радиометрии	РД-1 Демонстрировать применение основных законов, закономерностей, механизмов и областей применения методов радиохимии	Лекции	8
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38
Раздел 2. Классификация методов выделения и разделения. Распределение микрокомпонентов между жидкой и твердой фазами	РД-1 Демонстрировать применение основных законов, закономерностей, механизмов и областей применения методов радиохимии	Лекции	8
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38
Раздел 3. Хроматография в радиохимии	РД-1 Демонстрировать применение основных законов, закономерностей, механизмов и областей применения методов радиохимии	Лекции	8
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38
Раздел 4. Распределение веществ между двумя жидкими фазами (экстракция)	РД-1 Демонстрировать применение основных законов, закономерностей, механизмов и областей применения методов радиохимии	Лекции	8
		Практические занятия	–
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	38

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение Теоретические основы радиохимии и радиометрии

Предмет радиохимии и радиометрии. Естественные радиоактивные элементы. Радиоактивные семейства урана, тория и актиноурана. Законы радиоактивного распада. Радиоактивное равновесие.

Темы лабораторных работ:

1. Выделение изотопа тория UX1 и его идентификация по периоду полураспада.
2. Ионообменное разделение $^{238}\text{U}_{92}$ и $^{234}\text{Th}_{90}$.

Раздел 2. Классификация методов выделения и разделения. Распределение микрокомпонентов между жидкой и твердой фазами

Особенности поведения радионуклидов в растворах больших разведений. Классификация

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

процессов осаждения. Изотопные, специфические и неспецифические носители и области их применения. Сокристаллизация, изоморфизм и изодиморфизм, аномально-смешанные кристаллы. Гомогенное распределение микрокомпонента между твердой и жидкой фазами: закон Хлопина, коэффициент кристаллизации; факторы, влияющие на коэффициент кристаллизации. Гетерогенное распределение (логарифмический закон) микрокомпонента между твердой и жидкой фазами: постоянная кристаллизации, уравнение Дернера-Госкинса. Распределение микрокомпонента между твердой фазой и расплавом. Метод дробной кристаллизации. Адсорбционное соосаждение. Адсорбция на полярных (ионных) кристаллах. Первичная потенциалообразующая и обменная адсорбция, вторичная обменная адсорбция, их закономерности. Уравнение Ратнера. Внутренняя адсорбция. Значение адсорбционных явлений в радиохимии. Применение неспецифических неизотопных носителей в радиохимии.

Темы лабораторных работ:

3. Экстракционное разделение $^{238}\text{U}_{92}$ и продуктов его деления.
4. Выделение продуктов распада тория.

Раздел 3. Хроматография в радиохимии

Классификация хроматографических методов по различным признакам. Ионный обмен: классификация ионитов и их физико-химические свойства, статика ионного обмена, применение ионного обмена в радиохимии.

Темы лабораторных работ:

5. Экстракция трибутилфосфатом.
6. Экстракционное отделение Th и сопутствующих элементов от суммы РЗМ.

Раздел 4. Распределение веществ между двумя жидкими фазами (экстракция)

Экстракция, основные понятия и определения. Изотерма экстракции и закон Бертелло-Нернста. Экстракция нейтральными органическими веществами: сольватный и гидратно-сольватный механизмы, влияние различных факторов на коэффициент распределения. Экстракция органическими кислотами и их солями: типы экстрагентов, механизм процесса экстракции, влияние различных факторов, синергетный эффект. Экстракция органическими основаниями и их солями, типы экстрагентов, механизм процесса экстракции. Применение экстракции в радиохимии.

Темы лабораторных работ:

7. Экстракция уранил-сульфата триоксиламином.
8. Экстракция смесью двух экстрагентов.

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 экзамену;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Жерин И.И., Амелина Г.Н. Основы радиохимии, методы выделения и разделения радиоактивных элементов. – Учебное пособие / Под ред. И.И. Жерина. Томск: Изд-во ТПУ: 2009 – 196 с. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m133.pdf> (дата обращения: 12.09.2015). – Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

2. Несмеянов А.Н. Радиохимия. – М.: Химия, 1978. – 560 с. – URL: <http://padabum.com/d.php?id=170693> (дата обращения: 15.09.2015). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

3. Бекман И.Н. Радиохимия. Т. 1. Радиоактивность и радиация: Учебное пособие. – М.: Онтонпринт, 2011. – URL: http://profbeckman.narod.ru/Tom1_14.pdf (дата обращения: 20.03.2015). – 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: 21.03.2015). – Режим доступа: из сети интернет. – Текст: электронный.

2. Келлер, К. Радиохимия: пер. с нем. / К. Келлер. – М.: Атомиздат, 1978. – 198 с. – Текст: непосредственный.

3. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. М.: Атомиздат. – 1986. – 464 с. – Текст: непосредственный.

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. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>
3. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
4. <http://www.chem.msu.ru/rus/weldept.html>
5. www.himhelp.ru/
6. http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf
7. <http://bobysh.ru/lection/himiya/>

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Amazon Corretto JRE 8;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Google Chrome;
7. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
8. Notepad++;
9. WinDjView;
10. 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	Мультимедийное оборудование для проведения лекций по основным разделам «Радиохимии»: - Доска аудиторная настенная - 2 шт.;

	контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 332	- 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	Мультимедийное оборудование для проведения л по основным разделам «Радиохимии»: - 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;

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
Профессор ОЯТЦ		В.А. Карелин

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

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


подпись

/А.Г. Горюнов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ ИЯТШ (протокол)
2018/2019 уч. год	Вступили в действие «Система оценивания результатов обучения в ТПУ (Система оценивания)» приказ №58/од от 25.07.2018 г.) «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ приказ №59/од от 25.07.2018 г.», утратили силу «Положение о проведении текущего оценивания и промежуточной аттестации в ТПУ» приказ №88/од от 27.12.2013 г., «Руководящие материалы по текущему контролю и успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета (приказ №77/од от 29.11.2011г.)»	<u>Протокол №3-д от 27.08.2018 г</u>
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в п. 7 Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины	<u>Протокол №16 от 28.06.2019</u>