

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория каскадов для разделения двухкомпонентных изотопных смесей

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 – Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Физика кинетических явлений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		40
	ВСЕГО		88
Самостоятельная работа, ч			128
ИТОГО, ч			216

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

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов проектирования и анализа	И.ПК(У)-2.4	Способен создавать расчетные модели разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок	ПК(У)-2.4В1	Владеет опытом проведения расчётов разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок
				ПК(У)-2.4У1	Умеет создавать расчетные модели разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок
				ПК(У)-2.4З1	Знает основные характеристики разделительных, плазменных, лазерных, мембранных, ионообменных установок
		И.ПК(У)-2.5	Проводит математическое моделирование и поиск оптимальных параметров каскада для заданных внешних концентраций	ПК(У)-2.5В1	Владеет опытом моделирования процессов разделения изотопных и молекулярных смесей, молекулярно-селективных технологий
				ПК(У)-2.5У1	Умеет описывать нестационарные разделительный процессы с помощью дифференциальных уравнений
				ПК(У)-2.5З1	Знает программное обеспечение для расчётов каскадов, работу тренажерных систем
ПК(У)-3	Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных	И.ПК(У)-3.2	Обеспечивает эксплуатацию экспериментальных установок для разделения изотопов	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом оценивания составов произведенной изотопной продукции и их взаимосвязи с техническими характеристиками оборудования и установок
				ПК(У)-3.2У1	Умеет проводить входной контроль исходного материала для разделения, выделения и получения изотопов, определять необходимые методы анализа исходного материала для установок по разделению изотопов
				ПК(У)-3.2З1	Знает правила работы с физическим оборудованием разделительного производства, типовые правила описания проводимых исследований и методики анализа и обработки результатов экспериментов.
ПК(У)-7	Способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием	И.ПК(У)-7.2	Проводит расчёт и оптимизацию каскадов в соответствии с техническим заданием	ПК(У)-7.2В1	Владеет опытом анализа нестационарных процессов и использования уравнений, описывающих данные процессы
				ПК(У)-7.2У1	Умеет проводить расчет каскада разделительных элементов в соответствии с техническим заданием
				ПК(У)-7.2З1	Знает типы разделительных каскадов, критерии эффективности и оптимизации

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					каскадов

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать основные характеристики разделительного элемента, ступени, каскада для разделения двухкомпонентных изотопных смесей, принципы каскадирования, типы разделительных каскадов, основные параметры и уравнения противоточного симметричного каскада, критерии эффективности работы каскада.	И.ПК(У)-2.5
РД 2	Владеть навыками использования научно-технической информации отечественных и зарубежных авторов по тематике изотопного разделения.	И.ПК(У)-2.5
РД 3	Знать классификацию идеальных каскадов, основные уравнения симметричного идеального каскада для случая малого и произвольного обогащения на ступени, без учета и с учетом потерь; способы оптимизации каскада с заданной внешней концентрацией целевого изотопа, численные и аналитические методы определения внутренних параметров каскада по заданным внешним параметрам, критерии эффективности и оптимизации каскадов.	И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-7.2
РД 4	Уметь выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях; сравнение идеального и оптимального каскадов.	И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-2.4
РД 5	Знать теорию разделения двухкомпонентных изотопных смесей в прямоугольных и прямоугольно-секционированных каскадах для случая слабого и произвольного обогащения на ступенях; методы и критерии оптимизации этих каскадов, особенности и уравнения нестационарных процессов.	И.ПК(У)-3.2
РД 6	Владеть современными компьютерными технологиями и базами данных в своей предметной области, навыками математического моделирования разделительных процессов, расчета и оптимизации каскадов различного профиля, включая модельные каскады.	И.ПК(У)-2.5 И.ПК(У)-2.4
РД 7	Знать основные уравнения идеального несимметричного каскада с малым и произвольным обогащением на ступени, прямоугольного несимметричного каскада.	И.ПК(У)-2.5

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Теоретические основы разделения бинарных смесей	РД 1, РД 2	Лекции	10
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	32
Раздел 2. Теория идеальных каскадов	РД 3, РД 4	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	32
Раздел 3. Прямоугольные и прямоугольно-секционированные каскады	РД 5, РД 6	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32
Раздел 4. Несимметричные каскады	РД 7	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Баранов В.Ю. Изотопы: свойства, получение, применение: учебное пособие: В 2 т.: / В.Ю. Баранов. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — Т. 2 — 2005. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210>
2. Теория каскадов для разделения бинарных и многокомпонентных изотопных смесей: учебное пособие / Г.А. Сулаберидзе, В.А. Палкин, В.Д. Борисевич, В.Д. Борман. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75765>
3. Орлов А. А. Разделение изотопов урана: учебное пособие для вузов / А. А. Орлов, А. В. Абрамов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m274.pdf>.

Дополнительная литература:

1. Оптическое и лазерно-химическое разделение изотопов в атомарных парах / П.А. Бохан, В.В. Бучанов, Д.Э. Закревский [и др.]. — 2-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105021>
2. Борман В.Д., Физические основы разделения изотопов в газовой центрифуге: учебное пособие для вузов / Борман В.Д., Борисевич В.Д. — М.: Издательский дом МЭИ, 2017. — Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010877.html>
3. Вергун А.П. Ионнообменная технология разделения и очистки веществ: учебное пособие / А. П. Вергун, В. Ф. Мышкин, А. В. Власов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) — Томск: 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m39.pdf>.
4. Видяев Д.Г. Гидрогазодинамика разделительных процессов: учебное пособи / Д. Г. Видяев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m151.pdf>

4.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://new.znaniy.com/>
3. <https://urait.ru/>
4. <http://www.studentlibrary.ru/>
5. www.lib.tpu.ru/
6. www.lib.tsu.ru/
7. www.elibrary.ru/
8. www.scopus.com/
9. www.wokinfo.com/russian/
10. <http://www.rosatom.ru>
11. <http://window.edu.ru/>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Far

Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom; ownCloud Desktop Client; Amazon Corretto JRE 8; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Ascon KOMPAS-3D 18 Education Concurrent MCAD ECAD; Autodesk AutoCAD Mechanical 2020 Education; Autodesk Inventor Professional 2020 Education; Document Foundation LibreOffice; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b.