

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Теория газовых центрифуг			
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	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		22
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч			64
ИТОГО, ч			108

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

## 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)-2.6	Демонстрирует знание и понимание динамики физических процессов, происходящих в разделительной установке	ПК(У)-2.6В1	Владеет опытом проведения физических расчетов параметров разделительных элементов, расчетов термодинамических и кинетических коэффициентов; обработки результатов этих расчетов и экспериментов; интерпретации полученных результатов в рамках изученных закономерностей.
				ПК(У)-2.6У1	Умеет определять массовую и объёмную производительность, применять законы кинетики и динамики для прогнозирования протекания нестационарных процессов в разделительных установках
				ПК(У)-2.6З1	Знает теоретические основы теории разделения, компьютерные тренажеры разделительного производства
ПК(У)-7	Способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием	И.ПК(У)- 7.1	Проводит обоснованный выбор, расчет и проектирование деталей, узлов, и приборов установок различного целевого назначения	ПК(У)-7.1У5	Умеет определять конструкционные характеристики газовой центрифуги, напряжение материала в роторе, проверять материал ротора на растяжение и разрыв, проводить упрочнение ротора
		И.ПК(У)-7.3	Применяет программное обеспечение для расчета каскадов и проведения тестовых расчетов	ПК(У)-7.3В1	Владеет опытом анализа влияния осевой циркуляции газа, параметров и профиля циркуляционного потока на эффект разделения
				ПК(У)-7.3У1	Умеет применять численные и аналитические методы определения внутренних параметров каскада по заданным внешним параметрам
				ПК(У)-7.3З1	Знает компоновку газовых центрифуг в технологической схеме

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Студент должен знать основы понятия и определения теории разделения бинарных смесей изотопов; Элементы конструкции газовой центрифуги; Физику разделения изотопов в газовой центрифуге; Аналитические методы описания движения газа в роторе газовой центрифуги;	ПК(У)-2.6 И.ПК(У)- 7.1 И.ПК(У)-7.3
РД2	Студент должен уметь формулировать основные понятия в теории центробежного метода разделения изотопов; объяснять физические закономерности, происходящие при разделении изотопов урана в роторе газовой центрифуги; объяснять конструкционные особенности центрифуг; формулировать преимущества и недостатки центробежного метода разделения; формулировать перспективы развития центробежного метода разделения; подбирать способы решения поставленной задачи по заданным условиям работы разделительной установки; определять последовательность и проводить расчет основных параметров установки для разделения изотопов урана; определять физико-химические характеристики разделительного процесса и критически их оценивать; использовать прикладные программы для моделирования и расчета разделительных установок с использованием ЭВМ.	ПК(У)-2.6 И.ПК(У)- 7.1 И.ПК(У)-7.3
РД3	Студент должен владеть • методиками проведения теоретических расчетов и моделирования процессов изотопного разделения с использованием компьютерной техники.	ПК(У)-2.6 И.ПК(У)- 7.1 И.ПК(У)-7.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основные понятия и определения теории разделения бинарных смесей изотопов	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 2. Механика ротора центрифуги	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 3 Физика разделения изотопов в газовой центрифуге	РД1, РД2, РД3	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 4. Методы описания движения газа в роторе	РД1, РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	20

## **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. Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2104>.
2. Физические основы разделения изотопов в газовой центрифуге: учебное пособие / В. Д. Борисевич [и др.]. — Москва: Изд-во МЭИ, 2011. — 277 с.: ил. — Библиогр.: с. 266-270. URL: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:2989/book/ISBN9785383005880.html>.
3. 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. // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75765>.
4. 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. Вергун А. П. Ионообменная 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>.
2. 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://urait.ru/>
3. <http://www.studentlibrary.ru/>
4. [www.lib.tpu.ru/](http://www.lib.tpu.ru/)
5. [www.lib.tsu.ru/](http://www.lib.tsu.ru/)
6. [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)
7. [www.scopus.com/](http://www.scopus.com/)
8. [www.wokinfo.com/russian/](http://www.wokinfo.com/russian/)
9. <http://www.rosatom.ru>

#### **Используемое 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; 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; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR.