

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Ядерная физика»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Наименование ООП	14.05.01_01 Ядерные реакторы
Квалификация (степень) выпускника	инженер-физик
Образовательный стандарт	СУОС СПбПУ
Форма обучения	Очная

Руководитель ОП

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания
кафедры "ПиЭАЭС"
от «08» мая 2018 г. № 12

Аннотацию разработал:

Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин

Цели освоения дисциплины

Задача дисциплины – обеспечение уровня знаний основ ядерной физики, необходимого для понимания нейтронно-физических процессов, происходящих в ядерных реакторах и умения производить нейтронно-физические расчеты. Цели изучения дисциплины: - знание основных особенностей поведения объектов микромира, основных свойств микрочастиц, основных видов ионизирующих излучений, основ ядерной и нейтронной физики; - формирование способности представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний; - понимание сущности метода научного познания окружающего мира; - развитие навыков физического мышления; - умение ставить и решать конкретные ядерно-физические задачи; - формирование культуры мышления, способности к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умения анализировать логику рассуждений и высказываний; - овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению физических теорий к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться в практической деятельности. - понимание процессов ядерных превращений, получения энергии.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-1	Способен проводить анализ данных о свойствах ядер для определения нейтронно-физических свойств материалов и их радиоактивности
ИД-1 ПК-1	Проводит анализ данных о свойствах ядер для определения нейтронно-физических свойств материалов и их радиоактивности в области ядерной физики
ПК-2	Способен использовать и формировать современные библиотеки ядерных констант, теплофизических данных
ИД-1 ПК-2	Использует и формирует современные библиотеки ядерных констант в области ядерной физики

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные положения ядерной физики для определения нейтронно-физических свойств материалов и их радиоактивности
- Знает основные положения ядерной физики для использования и формирования современных библиотек ядерных констант

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	62
Часы на контроль	54
Общая трудоемкость освоения дисциплины	180, ач
	5, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ	
1.1. Основные свойства элементарных частиц	Волновые свойства частиц вещества. Волна де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное. Классификация элементарных частиц. Характеристики элементарных частиц. Законы сохранения
2. АТОМНЫЕ ЯДРА И ИХ СВОЙСТВА	
2.1. Свойства и модели атомных ядер	Состав ядер. Протонно-нейтронная модель. Изотопы и изобары. Масса и энергия связи ядер. Удельная энергия связи нуклона в ядре. Свойства ядерных сил. Размеры ядер. Плотность ядерного вещества. Возбужденные ядра и гамма-излучение. Понятие об уровнях ядра. Капельная модель ядра и формула для массы ядра.
2.2. Радиоактивность ядер	Понятие радиоактивности. Ядра, нестабильные относительно бета-распада. Энергия бета-распада и бета-частиц. Альфа-распад тяжелых ядер. Энергетическое условие альфа-распада. Энергетический спектр альфа-частиц и механизм альфа-распада. Понятие о туннельном эффекте. Естественные радиоактивные ряды. Скорость радиоактивных превращений ядер. Период полураспада. Постоянная распада. Среднее время жизни ядра. Активность. Единицы измерения активности. Последовательное превращение двух элементов. Радиоактивное равновесие. Вековое уравнение.
3. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ	
3.1. Основные закономерности ядерных реакций	Основные понятия. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергетический выход реакции. Понятие о сечении взаимодействия. Механизм ядерной реакции. Модель составного ядра. Реакции термоядерного синтеза. Критерий Лоусона.
3.2. Деление тяжелых ядер	Энергия деления. Механизм деления. Барьер деления. Энергия активации. Делящиеся и пороговые нуклиды. Состав продуктов деления. Нейтроны деления. Зависимость сечений деления от энергии нейтронов.
4. ПРОХОЖДЕНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ ВЕЩЕСТВО	

4.1. Виды ионизирующих излучений	Понятие ионизирующего излучения. Виды ионизирующих излучений. Основные процессы взаимодействия заряженных частиц с веществом.
4.2. Взаимодействие заряженных частиц и жесткого электромагнитного излучения с веществом	Ионизационное торможение заряженных частиц. Кулоновское рассеяние заряженных частиц на ядрах. Тормозное излучение. Радиационные потери энергии быстрых электронов. Виды жесткого электромагнитного излучения. Взаимодействие жесткого электромагнитного излучения с веществом. Фотоэффект, эффект Комптона, образование пар.