

**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	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП	14.05.02_01 Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация (степень) выпускника	<b>инженер-физик</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС СПбПУ</b>
Форма обучения	<b>Очно-заочная</b>

Руководитель ОП А.В. Ельшин

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
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ИД-14 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области ядерной физики

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области ядерной физики

## Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очно-заочная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	94
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
	Очно-заочная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

## Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</b>	
<b>1.1. Основные свойства элементарных частиц</b>	Волновые свойства частиц вещества. Волна де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Фундаментальные взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное, сильное. Классификация элементарных частиц. Характеристики элементарных частиц. Законы сохранения
<b>2. АТОМНЫЕ ЯДРА И ИХ СВОЙСТВА</b>	
<b>2.1. Свойства и модели атомных ядер</b>	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.
<b>2.2. Радиоактивность ядер</b>	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.
<b>3. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ</b>	
<b>3.1. Основные закономерности ядерных реакций</b>	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.
<b>3.2. Деление тяжелых ядер</b>	Энергия деления. Механизм деления. Барьер деления. Энергия активации. Делящиеся и пороговые нуклиды. Состав продуктов деления. Нейтроны деления. Зависимость сечений деления от энергии нейтронов.
<b>4. ПРОХОЖДЕНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ ВЕЩЕСТВО</b>	

<b>4.1. Виды ионизирующих излучений</b>	Понятие ионизирующего излучения. Виды ионизирующих излучений. Основные процессы взаимодействия заряженных частиц с веществом.
<b>4.2. Взаимодействие заряженных частиц и жесткого электромагнитного излучения с веществом</b>	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.