ФГАОУ ВО "СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B3036373431373030343537, 1.2.643.100.1=120D31303237383032353035323739, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737, email=lubla68@mail.ru, c=RU, st=78 г. Санкт-Петербург, l=город Санкт-Петербург, o=ФГАОУ ВО "СПБПУ", ou=ИЯЭ СПбПУ, cn=ФГАОУ ВО "СПБПУ", street=улица Политехническая, 29, 1.2.840.113549.1.9.2=7804040077-472602001-781614963710, title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:45:32 +03'00'

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЯЭ «СПбПУ» Е.К. Фещенко

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	**инженер-физик**
Образовательный стандарт	**СУОС СПбПУ**
Форма обучения	**Очная**

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания кафедры "ПиЭАЭС"
от «30» июня 2021 г. № 10

Аннотацию разработал:

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

Цели освоения дисциплины

Задача дисциплины – обеспечение уровня знаний основ ядерной физики, необ-ходимого 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 ядернофизические 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
	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 бетараспада. 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.