

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Экспериментальная реакторная 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

Специалисты, подготовленные по специальности «Ядерные реакторы и материалы», должны знать основные методы измерения реакторных характеристик и понимать связь измеряемых величин с параметрами процессов, происходящих в реакторе. Задача дисциплины – обеспечение необходимого уровня образования в вопросах экспериментальной физики ядерных реакторов. Цели изучения дисциплины: - знание основных методов измерения характеристик реактора; - понимание связи измеряемых величин с параметрами процессов, происходящих в реакторе; - понимание цели измерения конкретных нейтронно-физических характеристик; - опыт творческой работы при выборе методов получения и обработки экспериментальных результатов физических измерениях.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-16	Способен разрабатывать методы применения импульсных и других источников нейтронного излучения, а также методы регистрации нейтронов
ИД-1 ПК-16	Разрабатывает методы применения импульсных и других источников нейтронного излучения, а также методы регистрации нейтронов
ПК-8	Способен применять современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим и теплофизическим свойствам материалов и нейтронно-физическим и теплогидравлическим параметрам ядерной установки
ИД-4 ПК-8	Применяет современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим свойствам материалов и нейтронно-физическим параметрам ядерной установки при эксплуатации

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим свойствам материалов и нейтронно-физическим параметрам ядерной установки при эксплуатации
- Знает методы применения импульсных и других источников нейтронного излучения, а также методы регистрации нейтронов

умения:

- Умеет применять современные экспериментальные методы измерений и обработки данных по ядерно-физическим свойствам материалов и нейтронно-физических параметров ядерной установки при эксплуатации

навыки:

- Владеет навыком интерпретации результатов применения современных экспериментальных методов измерений и обработки данных по ядерно-физическим свойствам материалов и нейтронно-физических параметров ядерной установки при эксплуатации
- Владеет навыками интерпретации результатов применения импульсных и других источников нейтронного излучения, а также методов регистрации нейтронов

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	44
Часы на контроль	36
Общая трудоемкость освоения дисциплины	144, ач
	4, 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. Источники нейтронов	Классификация источников нейтронов. Радиоактивные (α , n) источники; фотоней-тронные источники; спонтанное деление ^{252}Cf . Особенности радиоактивных источников, их применение. Ядерные реакции с заряженными частицами, используемые для получения нейтронов. Ядерный реактор, как источник нейтронов. Быстрые, замедляющиеся, тепловые нейтроны в спектре реактора. Возможности использования реакторных нейтронов для экспериментов.
2. Методы регистрации нейтронов	Принцип регистрации нейтронов. Основные методы регистрации заряженных частиц. Метод ядер отдачи. Ядерные реакции, используемые для регистрации нейтронов. Активационные методы. Детекторы тепловых нейтронов, содержащие ^{10}B и ^6Li . Камеры деления. Пропорциональные счетчики, их характеристики и применение. Сцинтилляционные детекторы. Неорганические сцинтилляторы, их характеристики. Органические кристаллы, пластмассы, жидкие сцинтилляторы; их характеристики и применение. Полупроводниковые детекторы. Принцип работы, устройство. Типы полупроводниковых детекторов, их характеристики и особенности применения. Детекторы, основанные на замедлении нейтронов.
3. Измерение сечений нейтронных реакций	Типы сечений. Зависимость сечений от энергии и от массового числа ядер. Интерференция между упругим резонансным и потенциальным рассеянием. Спектр нейтронов и сечения взаимодействия. Информация, получаемая из измерений полного сечения: характеристики ядерных уровней, расположение уровней. Искажение экспериментальных данных из-за эффекта Доплера. Полное сечение, схема его измерения. Применение метода "по времени пролета" для измерения энергетической зависимости сечения. Нормировка величины сечения. Измерение сечений упругого и неупругого рассеяния нейтронов. Требования к детекторам. Измерение сечения радиационного захвата нейтронов. Связь отношений сечений со скоростями реакций и изменением нуклидного состава. Измерение отношений сечений деления различных ядер. Определение отношения сечения радиационного захвата к сечению деления.

<p>4. Измерение нейтронно-физических характеристик критическихборок и реакторов</p>	<p>Методы определения состава топлива. Методы определения глубины выгорания тяжелых ядер. Определение энергетических спектров нейтронов. Метод времени пролета, метод протонов отдачи, активационные методы. Измерение распределения энерговыделения. Определение мощности реактора. Определение параметров воспроизводства. Определение реактивности. Метод асимптотического периода; метод сброса поглощающего стержня; метод выключаемого источника. Измерение эффективности поглощающих стержней. Определение запаса реактивности. Эффекты реактивности, связанные с изменением параметров реактора</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------