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

ФГАОУ ВО "СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B303637343137303034353 7, 1.2.643.100.1=120D3130323738303233503532373 9, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737, email=lublaa68@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 11:57:19 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ

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

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Введение в профессиональную деятельность»

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:

Доцент, к.т.н. В.В. Рассказов

Цели освоения дисциплины

Грамотная и безаварийная эксплуатация ядерных энергетических установок невозможна без понимания физических процессов, происходящих в ядерном реакторе. Дисциплина «Введение

в профессиональную деятельность» посвящена изучению основ ядерной и нейтронной физики, основ общей теории реакторов, теории эксплуатации и теплообмену.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
УК-6	**Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни**
ИД-1 УК-6	Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.
ИД-2 УК-6	Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
ОПК-3	**Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны**
ИД-3 ОПК-3	Осуществляет поиск, обработку и анализ информации из различных источников в профессиональной деятельности

Планируемые результаты изучения дисциплины знания:

- Знает основы поиска, обработки и анализа информации из различных источников в профессиональной деятельности

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	30

Часы на контроль	10
Общая трудоемкость освоения дисциплины	72, ач
	2, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	**Содержание**
1. Основы физики ядерных реакторов. Общие сведения	Общие сведения. Ядерные силы Энергия атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Нейтронные эффективные сечения. Реакция деления. Коэффициент размножения. Классификация и принципиальное устройство ядерных реакторов.
2. Основы теории замедления и диффузии нейтронов	Замедление нейтронов. Основное уравнение баланса нейтронов. Механизм рассеяния. Характер замедляющих свойств вещества. Транспортная длина свободного пробега нейтрона. Диффузия нейтронов. Возраст нейтронов. Утечка нейтронов из единичного объема. Длина диффузии.
3. Основы теории критического реактора	Критическое уравнение гомогенного реактора. Коэффициент размножения в бесконечной гомогенной среде. Уравнение критичности для гомогенного ЯР без отражателя. Материальный и геометрический параметры. Распределение нейтронного потока в ЯР без отражателя. Критическое уравнение ЯР с отражателем. Основы теории гетерогенного реактора. Коэффициент размножения в гетерогенном реакторе. Длина диффузии и возраст нейтронов в гетерогенном реакторе.

4. Кинетика размножения нейтронов	Кинетика ЯР без учета запаздывающих нейтронов. Основные понятия кинетики ЯР. Элементарное уравнение кинетики. Среднее время жизни одного поколения нейтронов. Кинетика ЯР с учетом запаздывающих нейтронов. Понятие о запаздывающих нейтронах. Среднее время жизни поколения нейтронов с учетом запаздывающих нейтронов. Вывод уравнения кинетики ЯР с учетом запаздывающих нейтронов.. Решение уравнения кинетики. Уравнение «обратных часов». Случай критического ЯР. Случай малых реактивностей, $\rho > 0$, больших реактивностей $\rho >$. Случай отрицательных реактивностей ($\rho <$). Кинетика подкритичного реактора. Физические основы пуска ядерного реактора.
5. Температурные эффекты реактивности	Общие положения. Зависимость температурного коэффициента реактивности от параметров активной зоны. Объемный ТКР. Ядерный ТКР. Плотностной ТКР. Устойчивость и безопасность ЯР.

6. Изменение изотопного состава активной зоны в процессе кампании	Общая характеристика процессов изменения изотопного состава. Выгорание ядерного топлива. Кинетика выгорания топлива. Воспроизводство ядерного топлива. Физические основы процесса воспроизводства. Коэффициент воспроизводства. Общие понятия о шлаковании ядерного топлива. Кинетика шлакования. Группы шлаков. Понятие об отравлении ЯР на тепловых нейтронах. Цепочка образования Xe. Стационарное отравление Xe. Зависимость концентрации йода от уровня мощности. Зависимость концентрации ксенона от уровня мощности. Кинетика отравления 135Xe. Йодная яма. Отравление в переходных режимах. Физические процессы при отравлении 149Sm. Сстационарное отравление 149Sm и кинетика его накопления после пуска. Отравление 149Sm в переходных режимах и после выключения ЯР.

7. Управление ядерным реактором	Основные понятия и определения. Возможные способы управления ЯР. Характеристики поглощающих материалов. Теория управляющих стержней. Эффективность центрального стержня. Интерференция стержней. Зависимость эффективности стержня от глубины его погружения.. Компенсация реактивности с помощью медленно выгорающих поглотителей. Физические основы применения ВП. Физические основы самоэкранирования ВП. Влияние ВП на характеристики аз.
8. Тепловые процессы в ядерном реакторе	Природа тепловыделений в аз. Количественная оценка тепловыделений в аз. Удельные тепловые нагрузки. Удельная объемная тепловая нагрузка. Удельная поверхностная тепловая нагрузка. Удельная линейная тепловая нагрузка. Температурный режим ТВЭЛ. Основные понятия и допущения.. Изменение температуры теплоносителя по длине ТВЭЛ. Температура оболочки стержневого ТВЭЛ. Температура топлива стержневого ТВЭЛ. Теплообмен в ЯР с двухфазным теплоносителем. Параметры двухфазного потока. Режимы течения двухфазного потока. Теплообмен при однофазном потоке. Теплообмен при двухфазном потоке. Критерии надежности теплоотвода в аз. Кризис теплообмена. Факторы перегрева.

9. Двухгрупповое уравнение для теплового реактора. Методика расчета реактора на тепловых нейтронах	Вычисление размеров активной зоны и геометрических характеристик ячейки. Усреднение сечений по спектру Максвелла. Вычисление коэффициентов формулы четырех сомножителей и коэффициента размножения в бесконечной среде. Определение начального запаса реактивности, Расчет относительного выгорания урана -235. Определение времени кампании и глубины выгорания топлива в единицах удельной энерговыработки, МВт*сут/кг.