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=120D313032373830323530353 23739, 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 12:09:39 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ

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

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Материалы ядерных реакторов»

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:
Профессор, д.х.н. В.Н. Епимахов

Цели освоения дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины при подготовке инженера по специальности 14.05.02. – «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (уровень специалитета) дать будущим специалистам общие знания об основных конструкционных и инструментальных материалах, применяемых при проектировании или ремонтных работах на АЭС

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-15 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области технологии конструкционных материалов

Планируемые результаты изучения дисциплины знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области технологии конструкционных материалов **умения:**

- Умеет применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области технологии конструкционных материалов **навыки:**

- Владеет навыками интерпретации результатов исследований для решения профессиональных задач в области технологии конструкционных материалов **Виды учебной работы**

Виды учебной работы	**Трудоемкость по семестрам**
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	32
Часы на контроль	8
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. Введение. Условия работы конструкционных материалов (КМ).	Введение. Конструкционная схема ЯЭУ. Условия работы конструкционных материалов (КМ). Влияние температуры, давления, агрессивных сред и радиации. Требования, предъявляемые к КМ. Критерии выбора КМ. Обеспечение стабильности структурно-фазового состояния КМ в условиях механических нагрузок, температуры и в условиях облучения.
2. Виды ядерного топлива.	Виды ядерного топлива. Производство урана. Технологии обогащения. Физико-механические свойства урана. Плутоний и его сплавы. Торий и его сплавы. МОХ-топливо.
3. Керамическое ядерное топливо.	Керамическое ядерное топливо. Оксидные топливные материалы. Приготовление компактной двуокиси урана. Физико-химические и технологические свойства. Поведение оксидного топлива под облучением. Структурные преобразования. Столбчатые кристаллы. Условия образования зоны в центре топливного элемента. Карбидное, нитридное ядерное топливо. Влияние формы твэла.
4. Металлическое ядерное топливо.	Металлическое ядерное топливо. Методы производства. Сплавы урана. Физико-химические свойства. Основные примеси и легирующие добавки. Влияние облучения на механические свойства. Радиационный рост. Размерная нестабильность. Газовое распухание.
5. Дисперсионное ядерное топливо.	Дисперсионное ядерное топливо. Радиационный рост, ползучесть, растрескивание. Степень выгорания. Обращение с ядерным топливом после использования в энергетическом реакторе.
6. Материалы оболочек тепловыделяющих элементов.	Материалы оболочек тепловыделяющих элементов. Цирконий и его сплавы. Способы производства и очистки. Легирование циркония. Физико-химические и механические свойства. Промышленные сплавы циркония.

7. Материалы корпусов ВВЭР.	Материалы корпусов ВВЭР. Тенденции развития реакторостроения. Воздействие реакторного облучения на свойства материалов. Ползучесть и радиационная стойкость конструкционных материалов

8. Материалы для регулирования реактивности реактора.	Материалы для регулирования реактивности реактора.Представление о том какие материалы используются для регулирования реактивности реактора.
9. Замедлители и отражатели нейтронов.	Замедлители и отражатели нейтронов. Бериллий, углерод, водород. Ядерный графит и его свойства. Коррозионная устойчивость, влияние облучения. Физические и механические свойства, ползучесть, радиационные дефекты. Модернизация графитовой кладки.
10. Поглощающие нейтроны материалы.	Поглощающие нейтроны материалы. Основные понятия, классификация. Способы регулирования. Радиационная стойкость. Поглощающие стержни СУЗ. Карбид бора. Кадмий. Европий. Перспективы развития поглощающих материалов.
11. Материалы тепловой и биологической защиты реакторов	Материалы тепловой и биологической защиты реакторов. Представление о материалах, используемых для тепловой и биологической защиты
12. Материалы теплоносителей.	Материалы теплоносителей. Свойства жидких металлов, газов и органических соединений, используемых в качестве теплоносителей.
13. Горячие материаловедческие лаборатории.	Горячие материаловедческие лаборатории. Устройство и оборудование. Контроль качества ядерных материалов. Методы неразрушающего контроля. Контроль качества при изготовлении твэлов. Оценка состояния твэлов на работающем и на остановленном реакторе.