

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Специальные материалы ЯЭУ»

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 разработали:

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

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
ПК-17	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам
ИД-10 ПК-17	Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки, учитывает их соответствия требованиям законам в области промышленности, технической безопасности и другим нормативным актам в области применения неразрушающих методов контроля
ПК-22	Способен обеспечивать технологичность конструкций оборудования РУ
ИД-1 ПК-22	Обеспечивает технологичность конструкций оборудования РУ в области технологии изготовления
ИД-2 ПК-22	Обеспечивает технологичность конструкций оборудования РУ в области технологии сварки
ИД-3 ПК-22	Обеспечивает технологичность конструкций оборудования РУ в области материалов ядерных реакторов и парогенераторов

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает способы производства оборудования РУ в области технологии изготовления
- Знает способы производства оборудования РУ в области технологии сварки
- Знает способы использования материалов ядерных реакторов и парогенераторов

умения:

- Умеет анализировать технологичность конструкции оборудования РУ в области технологии изготовления
- Умеет анализировать технологичность конструкции оборудования РУ в области технологии сварки
- Умеет анализировать характеристики материалов ядерных реакторов и парогенераторов

навыки:

- Владеет навыками проведения работ в области применения неразрушающих методов контроля
- Владеет навыками улучшения конструкции оборудования РУ в области технологии изготовления
- Владеет навыками улучшения конструкции оборудования РУ в области технологии сварки
- Владеет навыками использования материалов ядерных реакторов и парогенераторов для улучшения конструкции оборудования РУ

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	9
Часы на контроль	15
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. MOX-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.