

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Моделирование физических и теплогидравлических процессов»

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

Цель изучения дисциплины «Моделирование физических и теплогидравлических процессов» подготовить студентов к проведению исследований в области профессиональных интересов с использованием физического и математического моделирования.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-14	Способен совершенствовать методы физического и математического моделирования ядерно-физических установок
ИД-1 ПК-14	Совершенствует методы физического и математического моделирования ядерно-физических установок в области теплофизики ядерных реакторов
ПК-2	Способен использовать и формировать современные библиотеки ядерных констант, теплофизических данных
ИД-3 ПК-2	Использует и формирует современные библиотеки теплофизических данных
ПК-3	Способен использовать современные методы информационных технологий для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок
ИД-1 ПК-3	Использует современные методы информационных технологий для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок
ПК-4	Способен использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ
ИД-1 ПК-4	Использует современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ в области теплофизики ядерных реакторов
ПК-5	Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации компьютерных программных комплексов в области нейтронно-физического и теплогидравлического расчета ЯЭУ
ИД-1 ПК-5	Выполняет работы по стандартизации и подготовке к сертификации компьютерных программных комплексов в области теплогидравлического расчета ЯЭУ
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-1 ПК-8	Применяет современные методы обработки данных по теплофизическим свойствам материалов и теплогидравлическим параметрам ядерной установки

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные положения теплофизики для использования и формирования современных библиотек теплофизических данных
- Знает современные программные продукты в области теплофизики ядерных реакторов для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок
- Знает современные численные методы в области теплофизики ядерных реакторов
- Знает методы подготовки компьютерных программных комплексов в области теплогидравлического расчета ЯЭУ для выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации
- Знает современные методы обработки данных по теплофизическим свойствам материалов и теплогидравлическим параметрам ядерной установки
- Знает методы физического и математического моделирования ядерно-физических установок в области теплофизики ядерных реакторов

умения:

- Умеет использовать и формировать современные библиотеки теплофизических данных
- Умеет использовать современные программные продукты в области теплофизики ядерных реакторов для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок
- Умеет использовать современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ в области теплофизики ядерных реакторов
- Умеет применять современные методы обработки данных по теплофизическим свойствам материалов и теплогидравлическим параметрам ядерной установки
- Умеет применять методы физического и математического моделирования ядерно-физических установок в области теплофизики ядерных реакторов

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов расчетов в современных программных продуктах в области теплофизики ядерных реакторов для обеспечения надежности и безопасности ядерных установок
- Владеет навыками интерпретации результатов расчетов профессиональных расчетных пакетов прикладных программ в области теплофизики ядерных реакторов
- Владеет навыком интерпретации результатов применения современных методов обработки данных по теплофизическим свойствам материалов и теплогидравлическим параметрам ядерной установки
- Владеет навыками интерпретации результатов физического и математического моделирования ядерно-физических установок в области теплофизики ядерных реакторов

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Лабораторные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	42
Часы на контроль	18
Общая трудоемкость освоения дисциплины	108, ач
	3, 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. Основные понятия и определения. Этапы моделирования. Цели, подходы. Классификация моделей. классификация методов моделирования. Теоретические основы моделирования.	Введение. Основные понятия и определения. Этапы моделирования. Цели, подходы. Классификация моделей. классификация методов моделирования. Теоретические основы моделирования.
2. Аппроксимация функций. Полиномиальная аппроксимация. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционная схема Эйткена. Конечно-разностные интерполяционные формулы. Конечно-разностные интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга, Бесселя. Практическое использование конечно-разностных интерполяционных формул с постоянным шагом. Точность аппроксимации конечно-разностных интерполяционных формул. Интерполяционная формула Ньютона для системы неравно отстоящих узлов. Обратное интерполирование для случая равноотстоящих узлов. Обратное интерполирование для случая неравно отстоящих узлов.	Аппроксимация функций. Полиномиальная аппроксимация. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционная схема Эйткена. Конечноразностные интерполяционные формулы. Конечноразностные интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга, Бесселя. Практическое использование конечноразностных интерполяционных формул с постоянным шагом. Точность аппроксимации конечноразностных интерполяционных формул. Интерполяционная формула Ньютона для системы неравноотстоящих узлов. Обратное интерполирование для случая равноотстоящих узлов. Обратное интерполирование для случая неравноотстоящих узлов.

<p>3. Решение уравнений.</p> <p>Нахождение корней уравнения методом обратного интерполирования. Обработка эмпирических данных (сглаживание экспериментальных зависимостей). Метод наименьших квадратов (МНК). Теоретико-вероятностное обоснование МНК. Определение параметров зависимости на основе МНК. Подбор параметров линейной зависимости функций по МНК. Подбор параметров параболы второго порядка по МНК. Сглаживание для функций нелинейных по параметрам с использованием МНК. Матричная форма формулировки задачи определения параметров линейной зависимости на основе МНК. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Сглаживание эмпирических данных. Простейший линейный фильтр.</p>	<p>Решение уравнений. Нахождение корней уравнения методом обратного интерполирования. Обработка эмпирических данных (сглаживание экспериментальных зависимостей). Метод наименьших квадратов (МНК). Теоретиковероятностное обоснование МНК. Определение параметров зависимости на основе МНК. Подбор параметров линейной зависимости функций по МНК. Подбор параметров параболы второго порядка по МНК. Сглаживание для функций нелинейных по параметрам с использованием МНК. Матричная форма формулировки задачи определения параметров линейной зависимости на основе МНК. Кусочно-полиномиальная интерполяция. Сглаживание эмпирических данных. Простейший линейный фильтр.</p>
--	---