ФГАОУ ВО
"СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B3036373431373030343537,
1.2.643.100.1=120D3130323738303235303523739,
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 12:30:13 +03'00'

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

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

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Уравнения математической физики и интегральные уравнения»

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 разработали:
Доцент, к.ф.-м.н. Е.И. Логачева

Цели освоения дисциплины

1. Целью преподавания учебной дисциплины «Уравнения математической физики и интегральные уравнения» является ознакомление студентов с методами построения математических моделей различных процессов и явлений естествознания, изучение основных методов исследования возникающих при этом математических задач, выработка соответствующих навыков и умений решения основных типов уравнений в частных производных и интегральных уравнений, а также качественного анализа полученных решений.
2. При преподавании учебной дисциплины «Уравнения математической физики и интегральные уравнения» ставятся следующие задачи: привить студентам устойчивые навыки построения математических моделей процессов и явлений различной природы; обучить студентов теории дифференциальных уравнений в частных производных и интегральных уравнений; научить студентов методам исследования математических задач, возникающих в процессе математического моделирования процессов; дать студентам опыт получения содержательных выводов из математических результатов; развить у студентов аналитическое мышление и общую математическую культуру; привить студентам умение самостоятельно изучать учебную и научную математическую литературу. подготовить студентов к восприятию математического аппарата и методов современной теоретической физики.

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-22 ОПК-1	Применяет методы математического моделирования при решении профессиональных задач в области уравнений математической физики для ЯЭУ
ИД-23 ОПК-1	Применяет методы математического моделирования при решении профессиональных задач в области специальных вопросов математической физики

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает методы математического моделирования при решении профессиональных задач в области уравнений математической физики для ЯЭУ

- Знает методы математического моделирования при решении профессиональных задач в области специальных вопросов математической физики

умения:

- Умеет использовать методы математического моделирования при решении профессиональных задач в области уравнений математической физики для ЯЭУ
- Умеет использовать методы математического моделирования при решении профессиональных задач в области специальных вопросов математической физики

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов математического моделирования при решении профессиональных задач в области уравнений математической физики для ЯЭУ
- Владеет навыками интерпретации результатов математического моделирования при решении профессиональных задач в области специальных вопросов математической физики

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	69
Часы на контроль	27
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. Уравнения в частных производных	Основные понятия о методах математической физики. Математические модели физических объектов. Основные уравнения математической физики: волновое, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа и Пуассона, уравнение Гельмгольца. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных. Колебательные процессы, теплопроводность и диффузия, стационарные процессы. Математическая классификация уравнений второго порядка : гиперболический, параболический и эллиптический тип уравнений. Однородное, неоднородное, линейное, квазилинейное. Постановка краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка. Типы краевых задач: Коши, краевая, смешанная, корректность постановки задачи. Уравнения гиперболического типа. Вывод волнового уравнения. Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (методом Фурье). Задача Штурма-Лиувилля. Собственные значения, собственные функции. Уравнения параболического типа. Вывод уравнения распространения тепла в стержне. Уравнение теплопроводности. Оператор Лапласа. Распространение тепла в неограниченном стержне. Решение задачи методом разделения переменных. Интеграл Пуассона. Распространение тепла в ограниченном стержне. Решение краевой задачи методом Фурье.Уравнение Лапласа. Стационарное распределение температуры в изотропном теле. Краевые задачи для уравнения Лапласа. Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах. Решение уравнения Лапласа в кольце. Решение задачи Дирихле для круга. Интеграл Пуассона.
2. Специальные функции	Специальные функции и задачи, приводящие к специальным функциям. Цилиндрические функции. Уравнение Бесселя. Функция Бесселя первого рода нулевого порядка. Уравнение Бесселя и его общее решение. Решения краевых задач для уравнения Пуассона. Решение уравнения теплопроводности в цилиндрических областях. Сферические функции. Полиномы Лежандра. Свойства полиномов Лежандра. Производящая функция. Функция Лежандра второго рода. Присоединенные полиномы Лежандра. Ортогональность сферических функций. Решение задач о стационарном распределении температуры в шаре.

3. Интегральные уравнения	Интегральные уравнения. Основные понятия и определения. Классификация линейных интегральных уравнений. Построение решений уравнения Фредгольма второго рода при малых значениях параметра методом последовательных приближений. Резольвента оператора Фредгольма и его ядра. Решение интегральных уравнений Фредгольма 2-го рода методом последовательных приближений при малых значениях параметра. Интегральные уравнения Вольтерра 2-го рода. Построение решения интегрального уравнения Вольтерра 2-го рода методом последовательных приближений. Интегральные уравнения с вырожденными ядрами (уравнения Фредгольма 2-го рода, однородные и неоднородные). Решение интегральных уравнений с вырожденными ядрами (Фредгольма 2-го рода, однородных и неоднородных). Характеристические числа и собственные числа интегрального уравнения. Теоремы Фредгольма.