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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Численные методы»

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:
Доцент, к.ф.-м.н. Е.И. Логачева

Цели освоения дисциплины

1. Целью преподавания дисциплины «Численные методы» является изучение теорети-ческих основ численных методов, основных приемов и методик разработки и применение на практике методов решения на компьютере задач вычислительной математики. Основ-ные задачи курса - углубление математического образования и развитие практических навыков в области вычислительной математики.
2. В результате выпускник должен владеть умением решать на компьютере определен-ный набор задач с использованием изученных методов. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
УК-1	**Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**
ИД-1 УК-1	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ИД-2 УК-1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает математический аппарат для формализации задач предметной области
- Знает границы корректного использования математических методов

умения:

- Умеет выбирать приемлемый формальный метод решения задачи
- Умеет оценивать эффективность выбранного методы решения задачи

навыки:

- Имеет навык формализации задач
- Имеет навык доказательств корректности использования математических методов

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	58
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 с оценкой, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Численные методы в теории приближений	Погрешности вычислений. Источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешность. Сложение погрешностей. Накопление погрешностей. Ошибки при итерационных вычислениях. Интерполяция функций. Постановка задачи интерполирования функций. Многочлен Лагранжа. Интерполирование функций с помощью многочлена Лагранжа. Интерполяция функций с помощью мно-гочлена Ньютона Численное дифференцирование на основе интерполяционного многочлена Лагранжа (многочлена Ньютона). Метод неопределенных ко-эффициентов. Правило Рунге практической оценки погрешности.
2. Численные методы алгебры	Численное интегрирование. Методы прямоугольников и метод трапеций. Метод Симпсона (метод парабол). Оценка погрешности квадратуры. Разделённые разности. Формула Ньютона с разделёнными разностями. Минимизация остаточного члена. Численные методы в линейной алгебре. Проблема вычислений в задачах линейной алгебры. Нахождение корней системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Нахождение обратной матрицы. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод прямой итерации. Метод Гаусса-Зейделя. Решение систем нелинейных уравнений. Простая итерация. Метод Гаусса-Зейделя. Метод Ньютона.
3. Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	Конечно разностные методы решения дифференциальных уравнений. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. Разностная схема задачи. Порядок аппроксимации разностной схемы. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутта. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков. О проблемах численной устойчивости.

4. Численные методы решения задач математической физики	Понятие аппроксимации, сходимости разностной схемы, определение устойчивости разностной схемы. Теорема о сходимости решения разностной задачи. Каноническая запись разностной схемы. Спектральный признак устойчивости разностных схем. Необходимый спектральный признак устойчивости. Примеры применения спектрального признака для исследования устойчивости разностных схем. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных параболического типа на при-мере уравнения теплопроводности. Разностные схемы для решения линейного уравнения теплопроводности, нелинейного уравнения теплопроводности. Пример интерполяционного метода для построения разностных схем. Численные методы решения уравнений в частных производных гиперболического типа. Понятие о простейших разностных схемах для решения линейного уравнения переноса. Вид некоторых часто употреб-ляемых схем. Численное решение уравнений в частных производ-ных эллиптического типа на примере уравнений Лапласа и Пуассона. Постановка простейшей раз-ностной задачи для уравнений Лапласа и Пуассона в прямоугольной области. Обзор методов решения сеточных уравнений.