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=120D3130323738303235303532373 9, 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 12:08:28 +03'00'

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

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Математический анализ»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП14.05.02_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
Доцент, к.п.н., доц. Р.М. Китаева

Цели освоения дисциплины

получить запас фундаментальных знаний и умений, связанных с понятиями и методами дифференциального и инте- грального исчисления и необходимых для успешной работы во всех областях современной математики; освоение студентами математического аппарата, помогающего исследовать прикладные вопросы, формирование умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью.

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	80
Практические занятия	96
Самостоятельная работа	130
Часы на контроль	90
Общая трудоемкость освоения дисциплины	396, ач
	11, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	3

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение в математический анализ.	Вещественные числа. Рациональные числа и их свойства. Аксиомы Архимеда.Иррациональные числа. Сечения Дедекинда. Вещественные числа. Свойства вещественных чисел. Числовые грани числового множества. Верхняя и нижняя грани числового множества. Существование верхней и нижней грани у ограниченного множества. Функции и их свойства: Общее определение функции. График функции. Способы задания функции. Элементарные функции. Сложная функция. Обратная функция. Последовательность как функция натурального аргумента. Классификация функций. Теория пределов. Непрерывность функции. Замечательные пределы:Задачи, приводящие к понятию предела последовательности. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Сходимость монотонной и ограниченной последовательности. Теорема Больцано - Вейерштрасса.Предел функции. Два определения предела функции. Свойства предела. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Свойства функции, имеющей предел. Бесконечно малые функции, их сравнение. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения, частного, композиции. Непрерывность монотонной функции. Непрерывность рациональных, тригонометрических функций. Точки разрыва. Точки разрыва монотонной функции. Ограниченность и существование наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке. Равномерная непрерывность функции.

2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Производная и дифференциал: Задачи, приводящие к понятию производной. Правило вычисления производной. Таблица производных. Геометрический смысл производной. Свойства производной. Дифференциал и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Нарушение инвариантности формы для дифференциалов высших порядков. Параметрически заданные кривые и функции и их дифференцирование. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора и ее применение в приближенных вычислениях. Исследование функций. Признаки постоянства, возрастания, убывания функции. Максимум и минимум функции. Признаки экстремума. Выпуклые функции. Точки перегиба. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
3. Комплексные числа. Многочлены.	Комплексные числа,определение, их геометрическое изображение, различные формы записи: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корней из комплексных чисел. Формула Муавра. Понятие многочлена. Корень многочлена.Основная теорема алгебры о существовании корней многочлена. Теорема о разложении многочлена на линейные множители. Дробно-рациональные функции. Разложение дробно-рациональной функции в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов и метод отдельных значений аргумента.
4. Неопределённый интеграл	Понятие неопределённого интеграла.Задача восстановления функции по ее производной. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица основных неопределенных интегралов.Свойства неопределенного интеграла. Метод непосредственного интегрирования.Интегрирование заменой переменной.Формула интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и трансцендентных функций.

5. Определённый интеграл	Определённый интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегрируемость функции и определенный интеграл. Верхние и нижние суммы Дарбу и их свойства. Критерий интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница.Приложения определенного интеграла: Квадрируемость плоской фигуры и ее площадь. Свойства квадрируемых фигур. Вычисление площади криволинейной трапеции и криволинейного сектора заданного в полярных координатах. Спрямляемая дуга и ее длина. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения. Вычисление длины дуги гладкой кривой. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
6. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных.Частные производные. Дифференцируемость. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции. Производные сложной функции. Касательная плоскость и нормаль. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства. Ряд Тейлора для ФНП. Теорема о неявной функции. Экстремум функции нескольких переменных.Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой оласти.
7. Двойные интегралы. Тройные интегралы.	Кратные интегралы: двойные и тройные интегралы и их свойства. Вычисление. Замена переменной. Полярные, сферические и цилиндрические координаты. Вычисление кратных интегралов в цилиндрических и сферических координатах. Применение кратных интегралов к задачам физики. Геометрические приложения.
8. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы.	Криволинейные интегралы первого и второго типов и их свойства. Существование криволинейного интеграла второго типа. Сведение к определенному интегралу. Интеграл по замкнутому контуру. Ориентация плоскости. Вычисление площади с помощью криволинейного интеграла второго типа. Условие независимости криволинейного интеграла от выбора пути интегрирования. Формула Грина. Вычисление первообразной в случае ФНП. Связь между криволинейными интегралами первого и второго типов. Поверхностные интегралы первого и второго рода. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса. Приложения к задачам механики и физики.

9. Числовые ряды. Функциональные ряды.	Понятие числового ряда и его сходимости. Сумма ряда. Критерий Коши сходимости рядов. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Степенные ряды.Гармонический ряд. Абсолютная и условная сходимости рядов. Ряды Лейбница. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.Понятие функционального ряда и его области сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Функциональные свойства суммы ряда.Степенной ряд и его область сходимости. Теорема Абеля. Равномерная сходимость степенного ряда. Свойства его суммы. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложения основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приближенное нахождение значений функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Вычисление пределов с помощью рядов.
10. Ряды Фурье и интеграл Фурье	Понятие тригонометрического ряда. Ряды Фурье по ортогональным системам функций. Коэффициенты ряда Фурье. Сходимость рядов Фурье. Теорема Дирихле о разложении периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Тригонометрический ряд для функции с произвольным периодом 2l. Применение рядов Фурье. Вычисление сумм числовых рядов с помощью рядов Фурье.