

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

1. Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области математического анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к вариативной части блока дисциплин. Для освоения дисциплины «Математический анализ» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Информационные технологии в образовании», «Основы математической обработки информации», «Алгебра», «Вводный курс математики», «Высокоуровневые методы программирования», «Геометрия», «Разработка эффективных алгоритмов».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «Информационные технологии в образовании», «Основы математической обработки информации», «Алгебра», «Алгебраические системы», «Вариационное исчисление», «Вводный курс математики», «Высокоуровневые методы программирования», «Геометрия», «Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Информационные технологии в математике», «Исследование операций», «История математики», «Компьютерная алгебра», «Математическая логика», «Разработка эффективных алгоритмов», «Руководство исследовательской работой обучающихся в области математики», «Теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Универсальная алгебра», «Физика», «Численные методы», «Числовые системы», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Преддипломная практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные положения теории пределов и непрерывности функции;
- основные положения дифференциального исчисления функции одного переменного;
- основные положения интегрального исчисления функции одной переменной;
- основные положения теории рядов;
- основные положения дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных;

уметь

- вычислять пределы функций и исследовать функции одной переменной на непрерывность;
- исследовать функцию одной переменной средствами дифференциального исчисления;

- вычислять неопределенные и определенные интегралы;
- исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды;
- решать задачи на исследование функций двух переменных на экстремум;

владеть

- языком теории пределов;
- методами вычисления производных и исследования функций;
- методами интегрального исчисления функции одной переменной;
- опытом решения задач на исследование рядов;
- методами дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 13,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 468 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 64 ч., СРС – 382 ч.),

распределение по семестрам – 1 курс, уст., 1 курс, зима, 1 курс, лето, 2 курс, зима, 2 курс, лето,

форма и место отчётности – контрольная работа (1 курс, уст.), аттестация с оценкой (1 курс, зима), экзамен (1 курс, лето), контрольная работа (2 курс, зима), экзамен (2 курс, лето).

5. Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ.

Предмет математического анализа. Связь со школьным курсом математики. Множество \mathbb{R} действительных чисел. Ограниченные и неограниченные множества. Промежутки. Функции и их общие свойства. Обратная функция. Действительная функция действительной переменной. График функции. Числовые последовательности. Предел. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие. Непрерывность. Точки разрыва.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Производная и дифференциал. Дифференцируемость функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрически заданные функции и их дифференцирование. Касательная к кривой. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя. Максимум и минимум. Необходимое и достаточные условия экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.

Интегральное исчисление функций одной переменной.

Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Условия сходимости.

Ряды.

Числовые ряды. Числовой ряд и его частичные суммы. Сходящиеся ряды. Остаток сходящегося ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Сравнение рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно сходящиеся ряды. Условно сходящиеся ряды. Функциональная последовательность и функциональный

ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Понятие степенного ряда. Интервал и радиус сходимости. Равномерная сходимость степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.

Дифференциальное и интегральное исчисление для функций нескольких переменных. Функции нескольких переменных. График функции двух переменных, линии уровня. Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость. Дифференцирование сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений. Двойной интеграл. Понятие двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием. Вычисление объемов тел.

6. Разработчик

Тимченко Ольга Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ",
Харламов Олег Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".