

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 дисциплины «Вводный курс математики».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «Информационные технологии в образовании», «Методика обучения информатике», «Методика обучения математике», «Абстрактная и компьютерная алгебра», «Алгебра», «Алгебраические системы», «Анализ эволюционных задач», «Архитектура компьютера», «Высокоуровневые методы программирования», «Геометрия», «Дискретная математика», «Дистанционные образовательные технологии в обучении информатике», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Инновационные методы обучения математике», «Информационные системы», «Информационные технологии», «Информационные технологии в математике», «Исследование операций и методы оптимизации», «Компьютерная алгебра», «Математическая логика», «Методика использования интерактивных средств обучения математике», «Методика обучения информатике в инновационных образовательных учреждениях», «Методы решения школьных математических задач», «Метрические пространства», «Основы робототехники», «Основы теории решеток», «Основы универсальной алгебры», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Практикум решения школьных математических задач», «Программирование», «Теоретические основы информатики», «Теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Теория чисел», «Физика», «Численные методы», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Элементы общей алгебры», «Элементы статистической обработки данных», прохождения практик «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной 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);
- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);
- 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-3).

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 исчислений 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 исчислений 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 – 52 ч., СРС – 389 ч.),

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

форма и место отчётности – экзамен (1 курс, лето), экзамен (2 курс, лето), экзамен (2 курс, зима).

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".