Аннотация рабочей программы дисциплины

«Математический анализ»

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) образовательной программы

Математическое моделирование

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Математический анализ» обеспечивает теоретическую подготовку и практические навыки в области математического анализа.

В курсе рассматриваются следующие разделы математического анализа: теория множеств, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, а также теория комплексных чисел, рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений.

Целями освоения данной учебной дисциплины являются:

– введение студентов в круг математических понятий, алгоритмов и моделей, используемых при решении практически всех современных научно-исследовательских и прикладных задач;
– усвоение студентами понятий и теорем математического анализа, необходимых при изучении других математических и профессиональных дисциплин;
– формирование у студентов навыков использования математического языка и математической символики при построении моделей различных процессов и применения математических методов при решении задач в профессиональной сфере;
– приобретение начального опыта построения простейших математических моделей.

Задачи дисциплины:

– обучить студентов основам математического анализа;
– сформировать у студентов навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
– научить студентов применять математическую символику при формулировании профессиональных задач, анализировать и интерпретировать условия задачи и полученные результаты;
– сформировать и развить навыки применения методов количественного и качественного анализа при решении практических задач в профессиональной сфере.

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

знать понятия и методы математического анализа;

уметь использовать математические методы в технических приложениях;

владеть методами математического анализа и моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Тип дисциплины по характеру ее освоения: обязательная для освоения на первом году обучения (1 и 2 семестры).

Курс опирается на знания элементарной математики и вычислительные навыки в рамках программы средней школы.

Является основой для построения ряда дальнейших математических и прикладных курсов: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика», «Теория систем и системный анализ», «Методы оптимизации», «Моделирование систем», «Теория принятия решений».

3. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, всего 288 часов, из которых:

136 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

68 часов – лекционные занятия;

68 часов – семинарские занятия;

36 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости (экзамен во 2 семестре);
мероприятия текущего контроля успеваемости (зачет с оценкой в 1 семестре);

116 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

4. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины **Форма промежуточной аттестации по дисциплине**	**Всего (часы)**	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них									**Самостоятельная работа обучающегося, часы,** из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия		Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	**Всего**	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	**Всего**
1 семестр													
Раздел 1 Введение в математический анализ. Понятие множества. Способы задания множеств. Отображение. Операции над множествами. Числовые множества. Множество действительных чисел. Ограниченные и неограниченные множества. Понятие функции. Область определения. Простейшие элементарные функции. Последовательности. Предел последовательности. Определение предела функции в точке. Предел функции при $x \to \pm\infty$. Односторонние пределы. Свойства пределов функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Арифметические операции над непрерывными функциями. Сложная функция, и ее непрерывность. Непрерывность обратной функции. Непрерывность элементарных функций.	40	12		14					К	26	14		14
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции в точке. Физический, геометрический и экономический смысл производной. Понятие дифференцируемости функции в точке. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Логарифмическая производная. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Правила	34	10		11					К	21	13		13

Лопиталя. Формула Тейлора. Экстремумы, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Асимптоты, направление выпуклости, точки перегиба графика функции. Схема исследования графика функции.													
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Множества точек на плоскости и в пространстве. Понятие функции многих переменных. График функции многих переменных. Поверхности и линии уровня. Предельное значение функции многих переменных. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций многих переменных. Частные производные функции многих переменных. Дифференцируемость функции многих переменных. Дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложных функций и функций, заданных неявно. Производная по направлению. Градиент и его свойства. Локальные экстремумы функций многих переменных. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов. Выпуклые функции. Условный экстремум функции многих переменных. Метод неопределенных множителей Лагранжа для отыскания условного экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на замкнутом ограниченном множестве.	34	12		9					К	21	13		13
2 семестр													
Раздел 4. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Многочлены. Решение уравнений.	46	9		17						26	20		20
Раздел 5. Интегралы. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной у непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Понятие площади плоской фигуры. Площадь криволинейной трапеции и криволинейного сектора. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Понятие двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Условие интегрируемости. Свойства кратных интегралов. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле, двойной интеграл в полярных координатах.	25	8		6					К	14	11		11

Раздел 6. Ряды Понятие числового ряда. Сходимость числового ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Свойства сходящихся числовых рядов. Числовые ряды с неотрицательными членами. Необходимое и достаточное условия сходимости рядов с неотрицательными членами. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами: интегральный признак Коши, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Понятия функциональной последовательности и функционального ряда, определения сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Определение радиуса сходимости степенного ряда с использованием признаков Даламбера и Коши. Свойства сходящихся степенных рядов. Формула Тейлора с остаточным членом в формах Лагранжа и Пеано. Формула Маклорена. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряды Тейлора и Маклорена некоторых элементарных функций.	33	8		5					К	13	20		20
Раздел 7. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие решения. Геометрическая интерпретация решения. Задача Коши. Понятие общего решения дифференциального уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, общий вид. Задача Коши. Общее решение. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Получение частных решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных отыскания решения линейного неоднородного уравнения n-го порядка.	40	9		6					К	15	25		25
Промежуточная аттестация		Х									Х		
экзамен - 2 семестр	36												
зачет с оценкой - 1 семестр													
Итого	**288**	**68**		**68**						**136**	**116**		**116**