

**Аннотация рабочей программы дисциплины «Математический анализ»  
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и  
ракетно-космических комплексов,  
специализация образовательной программы – пилотируемые и автоматические кос-  
мические аппараты и системы**

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Дисциплина «Математический анализ» является фундаментальной дисциплиной при осуществлении математической подготовки кадров инженерной квалификации.

Математическое образование следует рассматривать как важную составляющую подготовки специалиста, поскольку методы математического анализа являются не только мощным средством решения прикладных задач, а также универсальным языком науки, но и элементом общей культуры, а в целом и развития личности.

Основными целями дисциплины «Математический анализ» являются:

- подготовка студента к восприятию математического аппарата специальных дисциплин, чтению специальной литературы;
- обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и решения физико-математических задач, соответствующих его будущей специальности;
- формирование математического образования студента таким образом, чтобы в дальнейшем он мог творчески применить известные методы к задачам своей специальности;
- формирование логического мышления, способности к абстрагированию, и умению «работать» с «неосвязаемыми» объектами.

Достижение указанных целей требует решения ряда задач.

***Задачи изучения дисциплины:***

- изучение базовых понятий и методов математического анализа;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- подготовка к поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач, в том числе при выполнении междисциплинарных проектов;
- привитие общематематической культуры: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями;
- формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникативности, готовности к деятельности в профессиональной среде, ответственности за принятие профессиональных решений.

**2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общеобразовательные компетенции:

- способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: (ОК-2)

- основные теоремы математического анализа;
- понятие производной и интеграла;

- иметь базовые знания в области методов математического анализа, необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере.

Уметь: (ОК-2)

- находить производные функций одной и нескольких переменных;
- вычислять интегралы;
- формулировать и доказывать теоремы;
- применять методы математического анализа для решения математических задач, построения и анализа моделей механики, физики и естествознания;
- самостоятельно решать классические задачи.

Владеть:(ОК-2)

- методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных;
- методами исследования функций;
- навыками практического использования современного математического инструментария для решения и анализа задач механики, физики и естествознания.

### 3. Содержание дисциплины

*Введение в математический анализ* Предмет математического анализа. Физические явления как источник математических понятий. Система обозначений и простейшие понятия. Понятия теории множеств.

*Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной вещественной переменной*

*Предел функции одной переменной* Определение функции. Терминология. Последовательность и её предел: определение последовательности и её предела, свойства сходящейся последовательности, число  $\epsilon$ . Предел функции одной переменной: определение предела функции, предел функции на бесконечности, односторонние пределы, бесконечно большие функции, свойства функций, имеющих предел, бесконечно малые функции, арифметические действия с пределами, замечательные пределы, сравнение бесконечно малых функций, сравнение бесконечно больших функций и связь с бесконечно малыми функциями.

*Непрерывность функции* Определение непрерывности функции в точке, Арифметические операции над непрерывными функциями. Теорема о переходе к пределу под знаком непрерывной функции. Непрерывность суперпозиции функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

*Дифференцируемость функций. Основные теоремы дифференциального исчисления* Определение производной функции. Производные некоторых элементарных функций. Производная обратной функции. Формула для приращения функции, имеющей производную. Непрерывность функции, имеющей производную. Основные правила дифференцирования. Дифференцируемость функций. Дифференциал. Таблица производных и дифференциалов. Производные функций, заданных параметрически и неявно. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределённостей с помощью правила Лопиталю. Формула Тейлора.

*Исследование функций и построение их графиков* Условие постоянства функции. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функций и построения графиков.

*Неопределенный интеграл* Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Простейшие правила интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле (интегрирование подстановкой). Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование ирраци-

ональных функций. Интегрирование биномиального дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование гиперболических функций.

**Определенный интеграл** Определение и свойства определенного интеграла. Вычисление определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла: площадь плоской области, вычисление длин кривых, объёмы тел вращения, площадь поверхности вращения. Механические приложения определенного интеграла.

**Несобственные интегралы.** Интегралы, зависящие от параметра Несобственные интегралы первого и второго рода. Признаки сходимости несобственных интегралов. Интегралы, зависящие от параметра. Свойства интегралов, зависящих от параметра.

**Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких вещественных переменных**

**Функции нескольких переменных** Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцируемость сложной функции. Замена переменных. Первый дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремум функции нескольких переменных. Неявные функции. Понятие зависимости функций. Условный экстремум.

**Кратные интегралы** Двойной интеграл и его основные свойства. Вычисление двойных интегралов: повторное интегрирование и замена переменных. Приложения двойного интеграла. Тройные и n-кратные интегралы. Их свойства и способы вычисления. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.

**Криволинейные интегралы** Криволинейные интегралы первого и второго рода. Способы вычисления криволинейных интегралов. Механические приложения криволинейных интегралов. Формула Грина.

**Поверхностные интегралы** Поверхностные интегралы первого и второго рода. Свойства поверхностных интегралов. Механические приложения.

**Теория поля** Скалярное поле. Градиент скалярного поля, его свойства. Векторное поле. Дивергенция и ротор векторного поля. Поток векторного поля через поверхность. Линейный интеграл и циркуляция векторного поля. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Специальные векторные поля.

**Ряды** Числовые ряды Основные определения, свойства. Необходимые признаки сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами: интегральный признак, признак сравнения и его следствие, признаки Даламбера и Коши и их следствия. Числовые ряды с произвольными членами. Теорема Лейбница для знакочередующихся рядов, оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость. Признак Даламбера и Коши для числовых рядов с произвольными членами. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

**Функциональные ряды** Последовательности и ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Степенные ряды в действительной области, их свойства. Ряды Тейлора и Маклорена.

**Ряды Фурье** Ортогональные и ортонормированные системы функций. Ряды Фурье по произвольной ортогональной системе функций. Сходимость в среднем. Минимальное свойство коэффициентов Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Формулировка достаточных условий разложимости функций в тригонометрический ряд Фурье. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Интеграл Фурье в действительной форме. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций.