

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра математики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Уровень подготовки  
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки (специальность)  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность подготовки (профиль, специализация)  
Математическое моделирование и вычислительная математика

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
очная

Исполнитель

Водопьянов В.В.

Заведующий кафедрой математики

Байков В.А.

Уфа 2015

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» является дисциплиной базовой части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228.

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студентов представлений о сущности, принципах и методах математического анализа, технологиях применения основных понятий и методов при математическом моделировании физических, экономических, биологических и других процессов для обоснования их адекватности; развитие у обучающихся навыков решения задач математического анализа и его приложений в дифференциальных уравнениях и вычислительных методах.

### Задачи:

- сформировать знания о теории пределов, дифференциальном и интегральном исчислении функций одной переменной, дифференциальном и интегральном исчислении функций нескольких переменных, элементах теории поля, теории числовых и функциональных рядов;
- изучить основные утверждения и теоремы из теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, теории поля, теории числовых и функциональных рядов;
- сформировать представление у студентов о методах вычисления пределов, производных, исследования функций, о методах вычисления интегралов, включая кратные, исследования функций многих переменных, исследования сходимости числовых и функциональных рядов;
- изучить способы использования методов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, методов теории поля, теории числовых и функциональных рядов при решении прикладных задач.

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ОПК-1	- основные методы математического анализа, используемые в профессиональной деятельности; - теоретические положения и методы математического анализа, используемые при решении конкретных	- использовать методы математического анализа в профессиональной деятельности; - определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки	- навыками решения задач, возникающих в профессиональной деятельности, методами математического анализа; - навыками применения стандартных методов математического анализа к решению прикладных

			<p>прикладных задач;</p> <p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, теории числовых и функциональных рядов, теории интегралов, зависящих от параметра, теории неявных функций и ее приложение к задачам на условный экстремум, теории поля;</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных.</p>	<p>и решения конкретных прикладных задач;</p> <p>- решать основные задачи на вычисление пределов функций, и дифференцирование и интегрирование, на вычисление интегралов, на разложение функций в ряды.</p>	<p>задач;</p> <p>- навыками решения типовых задач методами математического анализа.</p>
--	--	--	--	---	---

### Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	<p><b>Последовательности вещественных чисел.</b></p> <p>Понятие вещественного числа. Числовые последовательности и их свойства. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предел числовой последовательности и способы его вычисления. Сходящиеся последовательности и критерий Коши. Предельные точки и подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Множества вещественных чисел (интервалы и отрезки).</p>
2	<p><b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b></p> <p>Понятие функции вещественного переменного. Предельное значение функции и непрерывность. Разрывы первого и второго рода. Критерий Коши для функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. Производная и ее геометрический смысл. Свойства производной и ее вычисление. Дифференциал и приближенные вычисления. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталья. Формула Тейлора и приближенное вычисление значений функции. Точки экстремума и интервалы монотонности функции. Точки перегиба и интервалы выпуклости. Общее исследование функции и построение графика.</p>
3	<p><b>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</b></p> <p>Понятие Евклидова пространства. Функции многих переменных и поверхности уровня. Частные производные и дифференциал. Производная по направлению и градиент. Экстремум функций многих переменных. Условный экстремум. Теорема о существовании неявной функции. Существование решения системы нелинейных уравнений.</p>
4	<p><b>Интегральное исчисление функций одной переменной.</b></p> <p>Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Ос-</p>

	новные методы интегрирования: замена переменных и по частям. Интегрирование рациональных выражений. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. Определенный интеграл и его свойства. Теоремы о среднем. Неравенства Гельдера и Минковского. Оценки определенного интеграла. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственный интеграл первого и второго рода. Критерии сходимости несобственных интегралов. Приближенное вычисление определенного интеграла.
5	<b>Интегральное исчисление функций многих переменных.</b> Понятие меры Жордана. Двойной интеграл и его свойства. Изменение пределов интегрирования. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Полярная система координат. Приложение двойного интеграла. Кубируемые множества и тройной интеграл. Сферическая и цилиндрическая системы координат. Приложение тройного интеграла. Кратные интегралы. Понятие кривой. Криволинейный интеграл первого рода. Вычисление массы неоднородной дуги. Криволинейный интеграл второго рода. Работа сил в потенциальном поле. Поверхность в пространстве и нормаль. Поверхностный интеграл первого и второго рода.
6	<b>Элементы теории поля и другие приложения интегрального исчисления.</b> Определение скалярного и векторного поля, примеры. Линии и поверхности уровня. Градиент – векторная характеристика скалярного поля. Функция тока и векторная трубка. Циркуляция векторного поля. Дивергенция – скалярная характеристика векторного поля. Ротор и понятия завихренности векторного поля. Потенциальное поле.
7	<b>Теория числовых рядов.</b> Определение числового ряда. Частичные суммы и сходимость. Критерий Коши. Необходимый признак сходимости и гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Мажоранта и миноранта, признак сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная сходимость. Действия с числовыми рядами. Условная сходимость. Признак Лейбница.
8	<b>Функциональные последовательности и ряды.</b> Сходимость функциональных последовательностей. Функциональный ряд и область сходимости. Равномерная сходимость и непрерывность суммы функционального ряда. Степенные ряды и теоремы Абеля. Радиус сходимости степенного ряда, формула Коши-Адамара. Представление функции степенным рядом, ряд Тейлора. Ряд Маклорана и разложение элементарных функций. Ортогональные системы и ряд Фурье. Применение рядов для решения дифференциальных уравнений.
9	<b>Интегралы с параметром.</b> Интегралы, зависящие от параметра. Собственные интегралы, зависящие от параметра, их свойства, правило Лейбница дифференцирования по параметру. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость. Критерий Коши, Абеля и Дирихле равномерной сходимости. Свойства несобственных интегралов, зависящих от параметра. Интегралы Эйлера. Интегралы Френеля и Пуассона.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.