

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 _ »

Название дисциплины

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

Направленность подготовки (профиль)

Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Машины и технология литейного производства

Машины и обработка металлов давлением

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника

Бакалавр

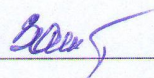
Форма обучения

очная

УФА 2015

Исполнитель: доцент каф. математики

Должность

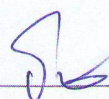


Зайнуллин Р.Г.

Фамилия И. О.

Заведующий кафедрой:

Математики: _____



Байков В.А.

Фамилия И. О.

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 специальности 15.03.01 *Машиностроение*, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "03" сентября 2015 г. № 957.

Целью освоения дисциплины является: формирование личности специалистов и их мировоззрения в соответствии с требованиями научно-технического прогресса, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим методам исследования, анализа и моделирования процессов и явлений и выбора наилучших способов их реализации, выработка у студентов умения систематизировать полученные результаты, привитие им навыков самостоятельного изучения математической литературы.

Задачи:

1. • Сформировать знания и умения применять основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры;
2. • Изучить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;
3. • Сформировать у студентов навыки
 - употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
 - аналитического и численного решения математических задач;
 - использование методов математического анализа.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Умение использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ОПК-1	Основные понятия и методы математического анализа. Основные приемы нахождения пределов, интегралов, исследование рядов.	-использовать математические методы в технических приложениях; -строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.	Методами исследования функций (производные, теория пределов). Владеть основными методами интегрирования, методами теории рядов.

Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение в математический анализ.	1.1. Числовые множества и последовательности. Ограниченные и неограниченные множества. Верхние и нижние грани множества. Предельные точки множества, окрестности точки. Принцип вложенных отрезков. Предел числовой последовательности. Единственность и ограниченность сходящейся числовой последовательности. Монотонные последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Арифметические действия над последовательностями, имеющими предел. Теорема о предельном переходе в неравенствах. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Необходимое и достаточное условия существования конечного предела. Число "e". 1.2. Понятие функции, способы ее задания. Сложные функции. Элементарные функции. Четыре определения предела функции в точке. Односторонние пределы. Единственность и ограниченность функции, имеющей предел. Бесконечно малые функции и их свойства. Произведение бесконечно малых функций. Частное от деления бесконечно малой функции на функцию, имеющую предел, отличный от нуля. Предел суммы, произведения и частного функции. Переход к пределу в неравенствах. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов. Бесконечно большие функции. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Символы "O" и "o". 1.3. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных в точке функций: непрерывность суммы, произведения, частного. Непрерывность сложной и обратной функции. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Свойство монотонной функции. Обратная функция и ее непрерывность.
2.	Дифференциальное исчисление ФОП.	2.1. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Производная суммы, произведения и частного (обзор теорем школьного курса). Уравнение касательной и нормали к плоской кривой. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Связь с производной. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производная и дифференциал высших порядков. Параметрически заданные функции и их дифференцирование. Дифференцирование функции, заданной неявно. 2.2. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие

		неопределенностей, правило Лопиталья. Условие возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Достаточные признаки максимума и минимума. Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на экстремум с помощью производных высших порядков. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема построения графика.
3.	Неопределенные и определенные интегралы	3.1. Комплексные числа и арифметические действия над ними. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Извлечение корня и логарифмирование. Основная теорема алгебры (без доказательства). Разложение многочленов на множители. 3.2. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной, интегрирование по частям. Разложение дробной рациональной дроби на простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. 3.3. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и иррациональные функции. 3.4. Математические модели некоторых задач геометрии и механики с использованием определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Теорема существования (без доказательства). Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. 3.5. Несобственные интегралы от неограниченных функций и с бесконечными пределами. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимость. 3.6. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площади фигур в декартовых и полярных координатах, длин кривых, объемов, площадей поверхностей). Численные методы интегрирования; методы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
4	Функции нескольких переменных	4.1. Введение. Понятие метрического пространства. Сходимость в пространстве R^n. Топология, открытые и замкнутые множества. 4.2. Функции нескольких переменных (ф.н.п.). Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. 4.3. Частные производные и полный дифференциал ф.н.п. Производная по направлению и градиент функции. Дифференцирование сложных ф.н.п. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и полный дифференциал высших порядков. Теорема Шварца. 4.4. Экстремумы ф.н.п. Необходимое и достаточное условия экстремума (без доказательства). Условный экстремум. Отыскание экстремальных значений функции в замкнутой области. 4.5. Приложения дифференциального исчисления для построения и анализа математических моделей некоторых задач геометрии, механики, физики.
5	Кратные и криволинейные интегралы.	5.1. Двойной и тройной интегралы, их свойства вычисление. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. 5.2. Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление. Формулы Грина, Остроградского. Элементы теории поля. 5.3. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.
6	Ряды	6.1. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости.

		6.2.Основные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. 6.3.Функциональные ряды, область сходимости функциональных рядов. Равномерная сходимость, теорема Вейерштрасса. 6.4.Степенные ряды, лемма Абеля. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. 6.5.Тригонометрические ряды. Достаточные условия сходимости ряда Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Приближение функций многочленами.
7	Уравнения математической физики	7.1. Типы уравнений второго порядка в частных производных. Решение уравнения 1-го порядка сведением его к системе обыкновенных дифференциальных уравнений. 7.2. Уравнения колебания струны. Уравнение теплопроводности. Задача Дирихле для круга. 7.3. Приближенные и численные методы решения уравнений в частных производных: методы сеток, прогонки.
8	Элементы теории функций комплексной переменной	8.1.Введение. Комплексные числа и действия над ними. Понятие функции комплексной переменной. Предел и непрерывность ф.к.п. Дифференцирование ф.к.п. и условия Коши-Римана. Пространство аналитических функций. 8.2.Интегрирование ф.к.п., теорема Коши и интегральная формула Коши. Теорема Тейлора и разложение основных элементарных функций комплексной переменной в степенные ряды. 8.3. Особые точки аналитических функций, теорема Лорана. Вычеты, основная теорема о вычетах. Применения вычетов. 8.4. Заключение. Применение методов ТФКП в некоторых задачах теории функций и функционального анализа.

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, 432 час.		
	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Лекции (Л)	28	28	20
Практические занятия (ПЗ)	36	36	22
Лабораторные работы (ЛР)			
КСР	4	5	3
Курсовая проект работа (КР)			
Расчетно - графическая работа (РГР) ТРР			
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	67	75	27
Подготовка и сдача экзамена			
Подготовка и сдача зачета	9	36	36
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	экзамен	экзамен