

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ" (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

_____ В.В. Криницин

_____ 2008 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА, ШИФР ЕН.Ф.01

Специальность - 160903

Специализация - Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Факультет **заочный**

Кафедра высшей математики

Курсы I, II.

Форма обучения заочная

Общий объем учебных часов на дисциплину - 600 (час).

Объем аудиторных часов - 90 (час)

Лекции 46 (час)

Практические занятия 44 (час)

Самостоятельная работа 510 (час)

Виды самостоятельной работы:

Контрольные работы - 7 (4 на I курсе, 3 на II курсе).

Зачёт - I семестр

Экзамены - I, II курсы.

Москва - 2008 год

Рабочая программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности

Рабочую программу составила
Ухова В.А. _____

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики
Протокол № _____ от " ____ " _____ 200 г.

Заведующий кафедрой ВМ
Самохин А.В., проф., д. т. н. _____

Рабочая программа одобрена методическим советом специальности
160903
Протокол № _____ от _____ 200 г.

Председатель методического совета проф. Константинов В.Д.

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ).

Начальник УМУ Логачев В.П., доц., к.т.н. _____

Рабочая программа согласована с Заочным факультетом

Декан заочного факультета Ермаков А.Л., доц., к.т.н. _____

1. Цель и задачи изучения дисциплины.

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Дать студентам теоретическую подготовку и практические навыки по высшей математике для успешного усвоения фундаментальных, общетехнических и специальных дисциплин учебного плана, а также для возможности изучения специальной литературы, в случае необходимости, самостоятельного углубления математических знаний после окончания университета. Развить логическое мышление студентов, привить потребность теоретического обоснования различных явлений. Познакомить с достижениями отечественной науки в области математики.

1.2. Задачи изучения высшей математики.

1.2.1. Иметь представление о более глубоких теоретических основах изучаемых в курсе высшей математики разделов, об их тесной взаимосвязи, об общности многих методов решения задач в различных разделах математики.

1.2.2. Знать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики;
- способы построения математических моделей простейших систем и процессов в естествознании и технике.

1.2.3. Уметь применять методы математического анализа и других разделов курса высшей математики к решению задач, проводить конкретные расчеты в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий.

1.2.4. Иметь опыт:

- употребления математической символики для выражения количественных и качественных соотношений объектов;
- теоретических рассуждений при доказательствах теорем;
- аналитического и численного решения основных задач, излагаемых в курсе высшей математики;
- использования основных приемов обработки экспериментальных данных.

2.ПЕРВЫЙ КУРС

Содержание дисциплины.

Лекции - 24 часа
Практические занятия - 22 часа
Самостоятельная работа - 254 часа
Контрольные работы - 4
Всего - 300 часов

2.1. Наименование разделов, содержание тем, ссылки на литературу.

Раздел 2-1-1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. ([1], гл.10), ([8], стр.5, 6, 19), ([3], гл. 1).

- Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Определители n-го порядка, вычисление их.
- Системы линейных уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса.
- Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и решение ее.

Раздел 2-1-2. Векторная алгебра. ([1], гл. 9, §§ 1-8), ([3], гл. 2).

- Системы координат на прямой, плоскости, в пространстве.
- Векторы, линейные операции над ними.
- Скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства, вычисление при задании векторов в координатах.

Раздел 2-1-3. Аналитическая геометрия. ([1], гл.3, §§ 6, 7; гл.9, §§ 11-14), ([8], стр.50); ([3], гл.3).

- Прямая на плоскости, различные формы ее уравнения.
- Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых.
- Кривые второго порядка, их свойства.
- Поверхности второго порядка, исследование их методом сечений.

Раздел 2-1-4. Комплексные числа. ([1], гл.14, §6); ([3], гл.6); ([8], стр.54).

- Комплексные числа, действия над ними.
- Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

Раздел 2-1-5. Введение в математический анализ. ([1], гл. 2, 4); ([3], гл.5); ([9], стр.26, 30).

- Функция. Обзор элементарных функций.
- Числовая последовательность, ее предел. Предел функции б.м. и б.б. величины.
- Теоремы о пределах функций, замечательные пределы, сравнение б.м.
- Непрерывность функций. Точки разрыва. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Раздел 2-1-6. Дифференцирование и его приложения. ([1], гл. 5-6); ([3], гл.5 §§20-25); ([9], стр.39, 56-60).

- Определение производной функции, ее геометрический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Производная суммы, произведения и частного функций.
- Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Производная функций, заданной параметрически.
- Дифференциал функции, его геометрический смысл.
- Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
- Правило Лопиталья для различных видов неопределенностей.
- Формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.
- Исследование функций: условия возрастания и убывания функций, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты.

Раздел 2-1-7. Интегральное исчисление функции одной переменной. ([1], гл.7-8), ([3], гл.7,8); ([10], стр.31, стр.54).

- Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменного, интегрирование по частям.
- Разложение рациональных дробей на сумму простейших. Интегрирование рациональных дробей.
- Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений.
- Определение определенного интеграла, его свойства.
- Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменного и интегрирование по частям в определенном интеграле.
- Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
- Несобственные интегралы на конечном и бесконечном интервалах.

Раздел 2-1-8. Функции нескольких переменных ([1], гл. 12, 13), ([3], гл.9, 11,12), ([11], стр.36 §16).

- Определение функции двух и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.
- Частные производные. Полное приращение и дифференциал функции двух переменных. Производная сложной и неявной функции.
- Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
- Определение двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.
- Криволинейные интегралы и их вычисление.

2.2. Содержание лекций

ЛК 2.2.1. Установочная лекция для 1 курса:

Предмет математики. Методика самостоятельного изучения дисциплины. Структура курса. Литература. Выполнение контрольных работ.

Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Матрицы и действия над ними.

ЛК 2.2.2. Обзорная лекция №1

Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричная запись системы линейных уравнений и её решения.

ЛК 2.2.3. Обзорная лекция №2

Системы координат на прямой, плоскости, в пространстве. Пространства R^2 и R^3 . Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное и векторное произведение векторов. Их свойства. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.

ЛК 2.2.4. Обзорная лекция №3

Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

ЛК 2.2.5. Обзорная лекция №4

Комплексные числа, действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

ЛК 2.2.6. Обзорная лекция №5.

Обзор элементарных функций. Числовая последовательность, ее предел. Предел функции, б.м. и б.б. величины. Теоремы о пределах функции, замечательные пределы, сравнение б.м. и б.б. величин.

ЛК 2.2.7 Обзорная лекция №6.

Непрерывность функций, действия над непрерывными функциями.
Точки разрыва. Непрерывность основных элементарных функций.
Свойства функций, непрерывных на отрезке.

ЛК 2.2.8. Обзорная лекция №7.

Производная, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

ЛК 2.2.9. Обзорная лекция №8.

Формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора. Исследование функций: условия возрастания и убывания функций, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты.

ЛК 2.2.10. Обзорная лекция №9.

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования: замена переменного, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических выражений.

ЛК 2.2.11. Обзорная лекция №10.

Определение определенного интеграла, его свойства. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменного. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы.

ЛК 2.2.12. Обзорная лекция №11.

Определение функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Криволинейные интегралы, их вычисление. Двойные интегралы, их вычисление в декартовых и полярных координатах.

2.3.Перечень тем практических занятий

- ПР 1. Определители и их вычисление. Матрицы и действия над ними.
- ПР 2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса. Решения систем матричным методом.
- ПР 3. Операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве.
- ПР 4. Комплексные числа и действия над ними.
- ПР 5. Построение графиков элементарных функций.
- ПР 6. Решение задач на вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Применение замечательных пределов для раскрытия неопределенностей.
- ПР 7. Дифференцирование функций.
- ПР 8. Исследование функций: возрастание, убывание, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты.
- ПР 9. Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенных интегралов методом подведения под знак дифференциала. Интегрирование заменой переменного. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.
- ПР 10. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений. Вычисление определенных интегралов.
- ПР 11. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Вычисление криволинейных интегралов. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.

Тематика контрольных работ.

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Комплексные числа (разделы 2-1-1, 2-1-2, 2-1-3, 2-1-4).
2. Введение в математический анализ. Производная и ее приложения (разделы 2-1-5, 2-1-6).
3. Неопределенный и определенный интеграл (раздел 2-1-7).
4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (раздел 2-1-8).

3.ВТОРОЙ КУРС.

Содержание дисциплины.

Лекции - 22 часа
Практические занятия - 22 часа
Самостоятельная работа - 256 часов
Контрольные работы - 3
Всего - 300 часов

3.1.Наименование разделов, содержание тем, ссылки на литературу.

Раздел 3-1-1. Дифференциальные уравнения. ([1], гл.15, [3], гл. 10; [7]).

- Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее и частное решение. Задача Коши. Уравнение с разделяющимися переменными.
- Линейные и однородные уравнения 1-го порядка, методы их решения. Уравнение Бернулли.
- Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно-независимые частные решения. Структура общего решения.

- Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, их решения.
- Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями, их решения.
- Метод вариации произвольных постоянных решения линейных дифференциальных уравнений.
- Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, их решение.

Раздел 3-1-2. Операционное исчисление. ([3], гл. 18; [7]).

- Преобразование Лапласа. Примеры изображений. Функция Хевисайда.
- Основные теоремы об изображениях и оригиналах.
- Приложение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и их систем.
- Теоремы о свертке.

Раздел 3-1-3. Ряды. ([1], гл. 14; [3] гл. 13, 14; [7]).

- Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.
- Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения Даламбера, Коши, интегральный признак.
- Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
- Степенные ряды. Теорема Абеля и следствие из нее. Интервал сходимости. Свойства степенных рядов.
- Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций.

Раздел 3-1-4. Ряды Фурье. ([1], гл. 14, [3] гл.15).

- Ряд Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций. Условия разложимости в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
- Ряд Фурье для функции с произвольным периодом. Комплексная форма ряда Фурье.
- Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, синус и косинус преобразования. Спектральные функции.

Раздел 3-1-5. Теория вероятностей. ([4], гл. 1-13; [12]).

- Основные понятия. Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Относительные частоты.
- Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- Схема повторения опытов Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.
- Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
- Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия.
- Нормальное распределение и его свойства. Моменты нормального распределения. Функция Лапласа, правило 3-х сигм.
- Законы распределения: равномерный, биномиальный, Пуассона, показательный.

Раздел 3-1-6. Математическая статистика. ([4], гл. 15-19; [12]).

- Типичные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.
- Оценка параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов, метод наибольшего правдоподобия).
- Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии нормально распределенной величины. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии.
- Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

3.2. Содержание лекций

ЛК 3.2.1. Установочная лекция. Структура курса. Литература.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.

Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные и однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка.

ЛК 3.2.2. Обзорная лекция №1.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные с постоянными коэффициентами и их решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями, их решения.

ЛК 3.2.3. Обзорная лекция №2.

Преобразование Лапласа. Основные теоремы об изображениях и оригиналах. Приложение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.

ЛК 3.2.4. Обзорная лекция №3.

Числовые ряды. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами (Даламбера, Коши, интегральный признак). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

ЛК 3.2.5. Обзорная лекция №4.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций.

ЛК 3.2.6. Обзорная лекция №5.

Ряд Фурье. Условия разложимости в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье для функции с произвольным периодом.

ЛК 3.2.7. Обзорная лекция №6.

Основные понятия. Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

ЛК 3.2.8. Обзорная лекция №7.

Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный

участок. Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия.

ЛК 3.2.9. Обзорная лекция №8.

Нормальное распределение и его свойства. Моменты нормального распределения. Функция Лапласа, правило трех сигм. Законы распределения: равномерный, биномиальный, Пуассона, показательный.

ЛК 3.2.10. Обзорная лекция №9.

Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Оценка параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов, метод наибольшего правдоподобия).

ЛК 3.2.11. Обзорная лекция №10.

Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии нормально распределенной величины. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии. Статистическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

3.3.Перечень тем практических занятий

ПР 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

- ПР 2. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- ПР 3. Построение изображений и оригиналов. Решение дифференциальных уравнений.
- ПР 4. Исследование сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
- ПР 5. Интервал сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
- ПР 6. Разложение функций в ряд Фурье на промежутке.
- ПР 7. Основные понятия. Непосредственный подсчет вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- ПР 8. Закон распределения случайной величины, функция распределения. Плотность вероятности. Числовые характеристики случайных величин.
- ПР 9. Нормальное, равномерное, показательное распределения, закон Пуассона.
- ПР 10. Построение эмпирических функций распределения и гистограмм. Точечные оценки параметров. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии, для среднего квадратического отклонения.
- ПР 11. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

Тематика контрольных работ.

1. Дифференциальные уравнения, операционное исчисление (разделы 3-1-1, 3-1-2).
2. Ряды. Ряды Фурье (разделы 3-1-3, 3-1-4).
3. Теория вероятностей и математическая статистика (разделы 3-1-5, 3-1-6)

4.Рекомендуемая литература.

Основная литература.

1. Шипачёв В.С. Высшая математика. - М.: Высшая школа, 2007г.
2. Шипачёв В.С. Задачник по высшей математике.- М.: Высшая школа, 1998г. и последующие издания.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс- М.: Айрис-пресс, 2007г.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшая школа, 1998г.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа, 1998г.

Учебно-методическая литература.

6. Жукова Е.А., Морозов О.И., Ухова В.А. Математика. Пособие к изучению дисциплины и контрольные задания для студентов 1 курса заочного обучения.-М.: 2008г.
7. Козлова В.С., Радковский Г.Н., Савченко А.А. Математика. Пособие к изучению дисциплины и контрольные задания для студентов 2 курса заочного обучения. 2008г.

8. Жукова Е.А., Чернова М.Л. Высшая математика. Методические указания по выполнению контрольных работ для студентов 1 курса всех специальностей заочного обучения. 1996.
9. Левина С.Н., Чернова М.Л. Методические указания по выполнению контрольных работ по высшей математике. Часть II. Введение в математический анализ, производная и ее приложения для студентов всех специальностей заочного обучения. 1997.
10. Кузнечихина Л.Н. Пособие по разделу дисциплины "Интегральное исчисление". 2006г.
11. Ухова В.А., Козлова В.С. Функции нескольких переменных. Кратные и криволинейные интегралы. 2005г.
12. Савченко А.А., Илларионова О.Г., Ухова В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Пособие к выполнению контрольных работ по высшей математике. 2000г.

**5. Рекомендуемые программные средства
и компьютерные системы обучения
и контроля знаний студентов.**

1. Контроль в форме тестовых заданий.
2. Контроль решения задач с помощью компьютерных программ Maple и MathCad.
3. Информация для студентов (в частности, электронные учебные пособия) на сайте кафедры высшей математики vm.mstuca.ru.

Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины
-математики на 200__/200__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
высшей математики

Протокол № _____ от " _____ " _____ 200__ г.

Заведующий кафедрой _____

Изменения в рабочей программе одобрены методическим советом
специальности

Протокол № _____ от " _____ " _____ 200__ г.

Председатель методического совета _____
