

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

_____ В.В. Криницин

_____ 2008 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(рабочий учебный план 2007 г.)

МАТЕМАТИКА, ШИФР ЕН.Ф.01

Специальность - 160901

Факультет заочный

Кафедра высшей математики

Курсы 1, 2.

Общий объем учебных часов на дисциплину-600 часов

Самостоятельная работа студентов-514 часов

Лекции - 38 часов.

Практические занятия - 48 часов.

Контрольные работы – (1 курс-4, 2-курс-3)

Зачеты- (к.р. №1)

Экзамены - 1, 2 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 составил:
Савченко А.А., доцент, к.ф.м.н. _____

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры 21.12 2007 года, протокол № 5.

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

Рабочая программа одобрена Методическим советом по специальности 160901.

Протокол № ____ от _____ 2008 г.

Председатель Методического совета

Чинючин Ю.М., профессор, д.т.н. _____

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

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

Рабочая программа согласована с деканом заочного факультета

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

1. Цель и задачи 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, самостоятельного углубления математических знаний после окончания университета. Развить логическое мышление студентов, привить потребность теоретического обоснования различных явлений.

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;
- аналитического и численного решения основных задач, излагаемых в курсе высшей математики;
- использования основных приемов обработки опытных данных методами теории вероятностей и математической статистики.

ПЕРВЫЙ КУРС

Содержание дисциплины.

Лекции - 20 часов
Практические занятия - 26 часов
Самостоятельные работы-254 часа
Контрольные работы - 4

Наименование разделов, содержание тем самостоятельной работы студентов, ссылки на литературу.

Раздел 1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. ([1], §§ 1-4).

1.1. Определители и матрицы.

- 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. Векторная алгебра. ([1], §§ 5- 8).

- 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 3. Аналитическая геометрия. ([1], §§ 9- 12).

- 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 4. Комплексные числа. ([1], §§ 27- 28)

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

Раздел 5. Введение в математический анализ. ([1], §§ 13- 19)

- 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 6. Дифференцирование и его приложения. ([1], §§ 20- 26).

- 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 7. Интегральное исчисление функции одной переменной. ([1], §§ 29-42).

- 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 8. Функции нескольких переменных ([1], §§ 43-46, 53, 55, 56)

- 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.

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ И ИХ ОБЪЕМ В ЧАСАХ.

Раздел 1. *Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.* ([1], §§ 1-4).

ЛК 1.1. Установочная лекция. Математические методы исследования в современной науке и технике. Краткое содержание курса. Роль отечественных ученых в развитии математических идей и их приложений к решению задач естествознания и общества. Определители и матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения (Крамера, Таусса, матричный метод).

Раздел 2. *Векторная алгебра.* ([1], §§ 5-8).

ЛК 2.1. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное и векторное произведение векторов. Их свойства. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.

Раздел 3. *Аналитическая геометрия.* ([1], §§ 9- 12).

ЛК 3.1. 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.

Раздел 4. *Комплексные числа.* ([1], §§ 27- 28).

ЛК 4.1. Комплексные числа, действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

Раздел 5. Введение в математический анализ. ([1], §§ 13- 19).

ЛК 5.1. Обзор элементарных функций. Числовая последовательность, ее предел. Предел функции, б.м. и б.б. величины. Замечательные пределы, сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функций. Точки разрыва. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Раздел 6. Дифференцирование и его приложения. ([1], §§ 20- 26).

ЛК 6.1. Производная, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

ЛК 6.2. Формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора. Исследование функций: условия возрастания и убывания функций, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной. ([1], §§ 29- 42).

ЛК 7.1. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования: замена переменного, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических выражений.

ЛК 7.2. Определенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменного. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы.

Раздел 8. *Функции нескольких переменных.* ([1, §§ 43, 46, 53, 55, 56).

ЛК 8.1. Определение функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Криволинейные интегралы, их вычисление. Двойные интегралы, их вычисление в декартовых и полярных координатах.

Темы практических занятий и их объем в часах.

Раздел 1. (4 часа)

ПР 1. Определители и их вычисление. Матрицы и действия над ними.

ПР 2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса.

Решения систем матричным методом.

Раздел 2, 3. (2 часа)

ПР 3. Операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве.

Раздел 4. (2 часа)

ПР 4. Комплексные числа и действия над ними.

Раздел 5. (4 часа)

ПР 5. Построение графиков элементарных функций.

ПР 6. Решение задач на вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Применение замечательных пределов для раскрытия неопределенностей.

Раздел 6.(6 часов)

ПР 7, 8. Дифференцирование функций.

ПР 9. Исследование функций: возрастание, убывание, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба, асимптоты.

Раздел 7.(4 часа)

ПР 10, 11. Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенных интегралов методом подведения под знак дифференциала.

Интегрирование заменой переменного. Интегрирование по частям.

Интегрирование рациональных дробей.

ПР 12. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений. Вычисление определенных интегралов.

Раздел 8.(2 часа)

ПР 13. Частные производные. Производная по направлению, градиент.

Вычисление криволинейных интегралов. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.

Тематика контрольных работ (№№ 1, 2, 3, 4).

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

ВТОРОЙ КУРС.

Содержание дисциплины.

Лекции - 18 часов
Практические занятия - 22 часа
Самостоятельная работа-260
Контрольные работы - 3

Наименование разделов и их содержание, ссылки на литературу.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения. ([1], §§ 47-52).

- 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 10. Ряды. ([1], §§ 59-65).

- 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 11. Теория вероятностей. ([2], гл. 1, 2).

- 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: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный.

Раздел 12. Математическая статистика. ([2], гл. 7, 8).

- 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.

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ И ИХ ОБЪЕМ В ЧАСАХ.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения. ([1], §§ 47-52), 4 часа.

ЛК 9.1. 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 9.2. 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.

Раздел 10. Ряды. ([1], §§ 59-65), 4 часа.

ЛК 10.1. Числовые ряды. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами (Даламбера, Коши, интегральный признак).

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

ЛК 10.2. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций.

Раздел 11. Теория вероятностей. ([2], гл. 1, 2), 6 часов.

ЛК 11.1. Основные понятия. Случайные события. Алгебра событий.

Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

ЛК 11.2. 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 11.3. Нормальное распределение и его свойства. Моменты нормального распределения. Функция Лапласа, правило трех сигм. Законы распределения: равномерный, биномиальный, Пуассона, показательный.

Раздел 12. Математическая статистика. ([2], гл. 7, 8), 4 часа.

ЛК 12.1. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Оценка параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов, метод наибольшего правдоподобия).

ЛК 12.2. 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.

Перечень тем практических занятий и их объем в часах.

Раздел 9.(6 часов).

ПР 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

ПР 2, 3. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.

Раздел 10.(6 часов).

ПР 4. Исследование сходимости знакоположительных рядов.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

ПР 5, 6. Интервал сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

Раздел 11.(6 часов).

ПР 7. Основные понятия. Непосредственный подсчет вероятностей.

Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

ПР 8. Закон распределения случайной величины, функции распределения.

Плотность вероятности. Числовые характеристики случайных величин.

ПР 9. Нормальное, равномерное, показательное распределения, закон Пуассона.

Раздел 12.(4 часа).

ПР 10, 11. Обработка выборочных данных методами математической статистики.

Тематика контрольных работ (№№ 5, 6, 7).

5. Дифференциальные уравнения. (раздел 9).

6. Ряды. (раздел 10).

7. Теория вероятностей и математическая статистика. (разделы 11, 12)

Рекомендуемая литература.

Основная.

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. Айрис Пресс, 2007год.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. М. Айрис Пресс, 2007 год.

Дополнительная.

3. Щипачев В.С. Высшая математика. - М.: Высшая школа, 2007год.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. 2005 год.

Учебно-методическая литература.

5. Жукова Е.А., Ухова В.А. Высшая математика. Пособие к изучению курса и контрольные задания для студентов 1 курса специальности 160901 заочного отделения. 2002 г.
6. Жукова Е.А., Козлова В.С., Ухова В.А. Высшая математика. Пособие к изучению дисциплины и варианты заданий для студентов 2-го курса заочного обучения. М. 2003 год.
7. Ухова В.А., Жукова Е.А., Морозов О.И. Математика. 1-ый курс, 160901 (заочное отделение). М. 2008 год.
8. Козлова В.Н., Савченко А.А., Радковский Г.Н. Математика. 2-ой курс, 160901 (заочное отделение). М. 2008 год

