

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

Факультет авиационных систем и комплексов

Кафедра высшей математики

Курсы 1, 2. Форма обучения дневная. Семестры 1, 2, 3, 4.

Общий объем учебных часов на дисциплину- 600 часов.

Лекции 204 часа.

Практические занятия 204 часа.

Самостоятельная работа 192 часа

Контрольные домашние задания—

1 семестр-3; 2 семестр-3; 3 семестр-3; 4 семестр- 3.

Экзамены - 1, 2, 3, 4 семестры.

Москва - 2008 год

Рабочая учебная 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:

Шевелева В.Н., доц., к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой ВМ Самохин А.В., д.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена Методическим советом по 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. \_\_\_\_\_

#### Учебный план

Семестр	Лекции	Лаб.раб.	Пр.зан.	Зачеты	Экзамены	Всего:
1	52	-	50	-	+	102
2	50	-	52	-	+	102
3	50	-	52	-	+	102
4	52	-	50	-	+	102
Всего:	204	-	204	-	4	408

## **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, в случае необходимости, самостоятельного углубления математических знаний после окончания университета. Развить логическое мышление студентов, привить потребность теоретического обоснования различных явлений.

### 1.2 Задачи изучения высшей математики (необходимый комплекс знаний и умений):

1.2.1. Иметь представление о 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, об их тесной взаимосвязи, об общности многих качественных и аналитических методов решения задач в различных разделах курса.

1.2.3. Уметь применять методы, изучаемые в курсе высшей математики, к решению задач, проводить конкретные расчеты в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий.

1.2.4. Иметь навыки 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.

## ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

### Содержание дисциплины.

Лекции - 52 часа  
Практические занятия - 50 часов  
Контрольные работы - 2  
Домашние задания - 3  
Всего - 102 часа

### 2. Содержание лекций, ссылки на литературу.

Раздел 1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений ([1], гл.1, §§ 1-4, [2], гл.1, §§ 1-4).

ЛК 1.1. Введение в математику, ее связь с окружающим миром.

Определители 2-го и 3-го порядка, свойства. Миноры, алгебраические дополнения. Определители n-го порядка, Вычисление определителей.

ЛК 1.2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса.

ЛК 1.3. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и решения ее.

Раздел 2. Векторная алгебра ([1], , гл.9, §§1-8; [2], гл.2, §§5-8).

ЛК 2.1. Системы координат на прямой, плоскости, в пространстве.

Пространства  $R^2$  и  $R^3$ . Векторы. Линейные операции над векторами. Использование векторов в науке и технике.

ЛК 2.2. Скалярное и векторное произведение векторов. Их свойства.

Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.

Раздел 3. Аналитическая геометрия([1], гл.3, §§3-8, гл. 9, §§ 9-14, [2], гл. 3, §§10,11, гл.4, §12).

ЛК 3.1. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

ЛК 3.2. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

ЛК 3.3. Кривые второго порядка, их свойства.

ЛК 3.4. Поверхности второго порядка, исследование их методами сечений.

Раздел 4. Линейная алгебра. ([3], гл. 6 §§ 1-4).

ЛК 4.1. Линейные преобразования в векторном пространстве.

ЛК 4.2. Собственные векторы и собственные значения линейных преобразований.

Раздел 5. Введение в математический анализ. ([2], гл. 5, §§ 13-19).

ЛК 5.1. Действительные числа. Некоторые символы математической логики. Функция. Обзор элементарных функций.

ЛК 5.2. Числовая последовательность, ее предел. Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел функции, величины бесконечно малые и бесконечно большие функции.

ЛК 5.3. Теоремы о пределах функций, замечательные пределы, сравнение бесконечно малых.

ЛК 5.4. Непрерывность функций, действия над непрерывными функциями. Точки разрыва. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Раздел 6. Дифференцирование и его приложения. ([2], гл. 5, §§ 20-26).

ЛК 6.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная, ее геометрический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Правила дифференцирования.

ЛК 6.2. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных.

ЛК 6.3. Дифференциал функции, его геометрический смысл, инвариантность формы дифференциала, производные и дифференциалы высших порядков. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.

ЛК 6.4. Производные функции, заданной параметрически. Векторная функция скалярного аргумента.

ЛК 6.5. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.

ЛК 6.6. Формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.

ЛК 6.7. Условия возрастания и убывания функций, экстремум. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.

ЛК 6.8. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Общая схема исслед. функций.

Раздел 7. Функции нескольких переменных. ([2], гл.9 §§ 43-46).

ЛК 7.1. Определение функции двух и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные.

ЛК 7.2. Полное приращение и дифференциал функции двух переменных. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная сложной и неявной функций.

ЛК 7.3. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.

## **Перечень тем практических занятий и их объем в часах.**

([6], [9], [10]).

### Раздел 1.

ПР 1.1. Определители и их вычисление.

ПР 1.2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, метод Гаусса.

ПР 1.3. Матрицы и действия над ними. Решения систем матричным методом.

### Раздел 2.

ПР 2.1. Операции над векторами.

ПР 2.2. Скалярное, векторное, смешанное произведения.

### Раздел 3.

ПР 3.1. Прямая на плоскости.

ПР 3.2. Плоскость, прямая в пространстве.

ПР 3.3. Кривые второго порядка.

ПР 3.4. Поверхности второго порядка.

ПР 3.5. Контрольная работа по теме «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».

### Раздел 4.

ПР 4.1. Собственные векторы и собственные значения линейных преобразований.

### Раздел 5.

ПР 5.1. Построение графиков элементарных функций.

ПР 5.2. Решение задач на вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.

ПР 5.3. Применение замечательных пределов для раскрытия неопределенностей. Сравнение б.м.

ПР 5.4. Непрерывность функции. Типы разрывов функции.

#### Раздел 6.

ПР 6.1. Дифференцирование функций.

ПР 6.2. Вычисление дифференциалов, производных высших порядков.

Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.

ПР 6.3. Производные функции, заданной параметрически и неявно.

ПР 6.4. Контрольная работа по темам «Теория пределов» и «Вычисление производных».

ПР 6.5. Правило Лопиталю для различных видов неопределенностей.

ПР 6.6. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.

Вычисление их значений с помощью формулы Тейлора.

ПР 6.7. Возрастание, убывание функции. Исследование функции на экстремум.

ПР 6.8. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.

#### Раздел 7.

ПР 7.1. Частные производные. Дифференциал. Частные производные высших порядков. Дифференцирование сложных функций.

ПР 7.2. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных.

#### **Тематика контрольных домашних заданий.**

КДЗ 1. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. (6), (9).

КДЗ 2. Пределы и производная. (5), (10).

КДЗ 3. Исследование функций. (5), (10).



## **ВТОРОЙ СЕМЕСТР.**

### **Содержание дисциплины.**

Лекции - 50 часов  
Практические занятия - 52 часа  
Контрольные работы - 2  
Домашние задания - 3  
Всего - 102 часа

### **Наименование разделов, объем в часах.**

#### **Содержание лекций, ссылки на литературу.**

Раздел 8. Интегральное исчисление функций одной переменной. ([2], гл. 7 §§ 29-33, гл. 8 §§ 35-41).

ЛК 8.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменного, интегрирование по частям.

ЛК8.2. Многочлены с действительными коэффициентами. Разложение дробей на простейшие.

ЛК 8.3. Интегрирование рациональных дробей.

ЛК 8.4. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений.

ЛК 8.5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла. Его основные свойства.

ЛК 8.6. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменного. Интегрирование по частям.

ЛК 8.7. Приближенное вычисление определенных интегралов.

ЛК 8.8. Приложение определенного интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Механические приложения.

ЛК 8.9. Несобственные интегралы.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения. ([2], гл. 6 §§ 27; 28, 10 §§ 47-52).

ЛК 9.1. Комплексные числа, действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.

ЛК 9.2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее и частное решения. Задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.

ЛК 9.3. Линейные и однородные уравнения 1-го порядка и методы их решения.

ЛК 9.4. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

ЛК 9.5. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно зависимые и линейно независимые частные решения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

ЛК 9.6. Общие решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

ЛК 9.7. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.

ЛК 9.8. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

ЛК 9.9. Метод вариации произвольных постоянных.

ЛК 9.10. Некоторые приложения дифференциальных уравнений.

Раздел 10. Ряды. ([2], гл.13 §§ 52-61, гл. 14 §§ 62-65).

ЛК 10.1. Числовые ряды. Сходимость. Необходимые условия сходимости.

Остаток ряда. Свойства сходящихся рядов.

ЛК 10.2. Признаки сходимости рядов с положительными членами.

Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак.

ЛК 10.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.

Признак Лейбница.

ЛК 10.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак

Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.

ЛК 10.5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Свойства степенных рядов.

ЛК 10.6. Ряд Тейлора. Разложение в ряд элементарных функций.

### **Перечень тем практических занятий и их объем в часах.**

**([11], [12], [13], [16], [17]).**

#### Раздел 8.

ПР 8.1. Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенных интегралов методом подведения под знак дифференциала.

ПР 8.2. Интегрирование заменой переменного. Интегрирование по частям.

ПР 8.3. Разложение рациональных дробей на простейшие.

ПР 8.4. Интегрирование рациональных дробей.

ПР 8.5. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений.

ПР 8.6. Вычисление определенных интегралов.

ПР 8.7. Приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги, площадей, объемов и площади поверхностей тел вращения.

ПР 8.8. Приложения определенного интеграла (продолжение).

ПР 8.9. Вычисление несобственных интегралов.

ПР 8.10. Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной».

#### Раздел 9.

ПР 9.1. Комплексные числа и действия над ними.

ПР 9.2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

ПР 9.3. Линейные и однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.

ПР 9.4. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

ПР 9.5. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

ПР 9.6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.

ПР 9.7. Системы линейных дифференциальных уравнений.

ПР 9.8. Метод вариации произвольных постоянных.

ПР 9.9. Приложения дифференциальных уравнений.

ПР 9.10. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения».

#### Раздел 10.

ПР 10.1. Исследования сходимости числовых рядов.

ПР 10.2. Исследование сходимости знакоположительных рядов.

ПР 10.3. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

ПР 10.4. Интервал сходимости степенного ряда.

ПР 10.5. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

ПР 10.6. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.

## **Тематика контрольных домашних заданий.**

КДЗ 1. Определенный интеграл и его приложение. (5), (11).

КДЗ 2. Дифференциальные уравнения. (11), (16).

КДЗ 3. Ряды. (12), (17).

## ТРЕТИЙ СЕМЕСТР.

### Содержание дисциплины.

Лекции - 50 часов  
Практические занятия - 52 часа  
Контрольные работы - 2  
Домашние задания - 3  
Всего - 102 часа

### Наименование разделов, объем в часах.

### Содержание лекций, ссылки на литературу.

Раздел 11. Кратные и криволинейные интегралы. ([2], гл. 11 §§ 53, 54, гл. §§ 55, 56).

ЛК 11.1. Задачи, приводящие к кратным интегралам. Определение двойного и тройного интегралов. Их свойства.

ЛК 11.2. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.

ЛК 11.3. Вычисление тройных интегралов в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.

ЛК 11.4. Криволинейные интегралы, их вычисление. Формула Грина.

Раздел 12. Элементы теории поля. ([2], гл.12 §§ 57, 58).

ЛК 12.1. Поверхностные интегралы 1-го типа. Их свойства и вычисление.

ЛК 12.2. Поверхностные интегралы 2-го типа. Их свойства и вычисление.

ЛК 12.3. Скалярные и векторные поля. Поток векторного поля.  
Циркуляция.

ЛК 12.4. Теорема Остроградского. Дивергенция, соленоидальные поля.

ЛК 12.5. Теорема Стокса. Ротор. Потенциальные поля.

Раздел 13. Функции комплексного переменного. ([2], гл. 17 §§ 74 - 77).

ЛК 13.1. Функция комплексного переменного. Предел функции.

Непрерывность функции. Элементарные функции комплексного переменного.

ЛК 13.2. Элементарные функции (продолжение). Производные функции комплексного переменного, ее свойства. Функция аналитическая в области и точке.

ЛК 13.3. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.

ЛК 13.4. Определение и свойства интеграла от функции комплексного переменного.

ЛК 13.5. Вычисление интегралов от функции комплексного переменного. Теорема Коши.

ЛК 13.6. Интегральная формула Коши. Приложение ее к вычислению интегралов. Производные высших порядков.

ЛК 13.7. Числовые и функциональные ряды.

ЛК 13.8. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.

ЛК 13.9. Теорема о разложении функции, аналитической в круге, в ряд Тейлора. Ряд Лорана.

ЛК 13.10. Нули и изолированные особые точки аналитической функции. Классификация особых точек.

ЛК 13.11. Теорема Коши о вычетах. Применение ее к вычислению интегралов.

ЛК 13.12. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов.

Раздел 14. Ряды Фурье. ([2], гл. 15 §§ 66-67).

ЛК 14.1. Разложение в ряд по системам ортогональных функций. О сходимости рядов. Ортогональность системы тригонометрических функций.

ЛК 14.2. Ряд Фурье. Условия разложимости. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.

ЛК 14.3. Ряд Фурье для функции с произвольным периодом. Комплексная форма ряда Фурье.

ЛК 14.4. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, синус и косинус - преобразования. Спектральные функции.

**Перечень тем практических занятий и их объем в часах.**

([5], [12], [17]).

Раздел 11.

ПР 11.1. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.

ПР 11.2. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.

ПР 11.3. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.

ПР 11.4. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах.

ПР 11.5. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина.

Раздел 12.

ПР 12.1. Вычисление поверхностных интегралов по площади, их приложения.

ПР 12.2. Вычисление поверхностных интегралов по координатам, их приложение.

ПР 12.3. Теорема Остроградского, ее приложение.

ПР 12.4. Теорема Стокса, ее приложение.

ПР 12.5. Контрольная работа по темам «Кратные и криволинейные интегралы», «Элементы теории поля».



### Раздел 13.

ПР 13.1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного.

ПР 13.2. Элементарные функции комплексного переменного.

ПР 13.3. Производная. Условия Коши-Римана.

ПР 13.4. Геометрический смысл производной.

ПР 13.5. Вычисление интегралов функций комплексного переменного.

ПР 13.6. Интегральная формула Коши.

ПР 13.7. Числовые и степенные ряды. Ряд Тейлора.

ПР 13.8. Ряд Лорана.

ПР 13.9. Изолированные особые точки.

ПР 13.10. Теорема Коши о вычетах.

ПР 13.11. Применение теоремы Коши о вычетах к вычислению интегралов от функций комплексного переменного.

ПР 13.12. Применение теории вычетов к вычислению интегралов от функций действительного переменного.

ПР 13.13. Контрольная работа по теме «Теория функций комплексного переменного».

### Раздел 14.

ПР 14.1. Разложение функций в ряд Фурье на промежутке.

ПР 14.2. Разложение функций в ряд Фурье на произвольном промежутке.

ПР 14.3. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Спектральная функция.

### **Тематика контрольных домашних заданий.**

КДЗ 1. Кратные интегралы. (5).

КДЗ 2. Функции комплексного переменного. (12).

КДЗ 3. Ряды Фурье. (12).

## **ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР.**

### **Содержание дисциплины.**

Лекции - 52 часа  
Практические занятия - 50 часов  
Контрольные работы - 2  
Домашние задания - 3  
Всего - 102 часа

### **Наименование разделов, объем в часах.**

### **Содержание лекций, ссылки на литературу.**

Раздел 15. *Операционное исчисление.* ([2], гл. 18 §§ 78-80).

ЛК 15.1. Преобразование Лапласа. Примеры изображений. Функция Хевисайда.

ЛК 15.2. Основные теоремы об изображениях и оригиналах.

ЛК 15.3. Приложения операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и их систем.

ЛК 15.4. Теорема о свертке. Интеграл Дюамеля. Приложение их к решению дифференциальных уравнений.

Раздел 16. *Уравнения математической физики.* ([7], гл. 18 §§ 1-3).

ЛК 16.1. Уравнение колебаний струны. Решение его методом Даламбера.

ЛК 16.2. Уравнение колебаний струны. Решение его методом Фурье.

Раздел 17. *Теория вероятностей.* ([4], гл. 1-5).

ЛК 17.1. Основные понятия. Случайные события. Алгебра событий.  
Классическое определение вероятностей. Относительные частоты.

ЛК 17.2. Непосредственное вычисление вероятностей. Формулы комбинаторики.

ЛК 17.3. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности. Формула Байеса.

ЛК 17.4. Схема повторения опытов Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.

Раздел 18. Случайные величины. Законы распределения. ([4], гл. 6-13).

ЛК 18.1. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.

ЛК 18.2. Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия.

ЛК 18.3. Нормальное распределение, его свойства. Моменты нормального распределения. Функция Лапласа, правило 3-х сигм.

ЛК 18.4. Законы распределения: равномерный, биномиальный, Пуассона, показательный.

ЛК 18.5. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

Раздел 19. Система случайных величин. ([4], гл. 14).

ЛК 19.1. Теория вероятностей системы случайных величин. Закон распределения системы дискретных случайных величин. Функция и плотность распределения системы случайных величин.

ЛК 19.2. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных и дискретных случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин: математическое ожидание и дисперсия.

ЛК 19.3. Корреляционный момент. Коэффициенты корреляции.

Независимые случайные величины. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия.

Раздел 20. Математическая статистика. ([4], гл. 15-19).

ЛК 20.1. Типичные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.

ЛК 20.2. Оценки параметров распределения генеральной совокупности (метод моментов, метод наибольшего правдоподобия). Основные свойства оценок.

ЛК 20.3. Доверительные интервалы и доверительные вероятности.

Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии нормально распределенной величины.

Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения.

ЛК 20.4. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи.

Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

Раздел 21. Численные методы. ([15]).

ЛК 21.1. О численных методах. Виды ошибок. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с выбором главных элементов.

ЛК 21.2. Решение функциональных уравнений методами половинного деления, хорд, касательных, комбинированным методом.

ЛК 21.3. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге-Кутты.

ЛК 21.4. Метод наименьших квадратов при обработке экспериментальных данных.

**Перечень тем практических занятий и их объем в часах.**

([5], [8], [14], [15]).

Раздел 15.

ПР 15.1. Построение изображений и оригиналов.

ПР 15.2. Решение дифференциальных уравнений и их систем.

ПР 15.3. Приложение теоремы о свертке и интеграла Дюамеля к решению дифференциальных уравнений.

Раздел 16.

ПР 16.1. Задача о колебаниях струны. Метод Фурье, свободные колебания.

ПР 16.2. Задачи о колебаниях струны. Вынужденные колебания.

ПР 16.3. Контрольная работа по темам «Операционное исчисление»,  
«Уравнения математической физики»

Раздел 17.

ПР 17.1. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.

ПР 17.2. Комбинаторные формулы. Непосредственный подсчет вероятностей.

ПР 17.3. Основные теоремы теории вероятностей.

ПР 17.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

ПР 17.5. Схема повторения опытов. Локальная и интегральная формулы Лапласа.

Раздел 18.

- ПР 18.1. Закон распределения случайной величины, функции распределения.
- ПР 18.2. Плотность вероятности. Числовые характеристики случайных величин.
- ПР 18.3. Нормальное распределение.
- ПР 18.4. Равномерное распределение, закон Пуассона. Показательное распределение.
- ПР 18.5. Контрольная работа по темам «Теория вероятностей», «Случайные величины. Законы распределения».

#### Раздел 19.

- ПР 19.1. Закон распределения вероятности системы дискретных случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятности системы случайных величин.
- ПР 19.2. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных и дискретных случайных величин. Числовые характеристики систем двух случайных величин.
- ПР 19.3. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Независимые случайные величины. Линейная регрессия. Нормальный закон распределения на плоскости.

#### Раздел 20.

- ПР 20.1. Построение эмпирических функций распределения и гистограмм. Точечные оценки параметров.
- ПР 20.2. Доверительные интервалы для математического ожидания и неизвестной дисперсии, для среднего квадратического отклонения.
- ПР 20.3. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

## Раздел 21.

ПР 21.1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса с выбором главных элементов.

ПР 21.2. Решение функциональных уравнений методами половинного деления, хорд, касательных, комбинированным методом.

ПР 21.3. Решение дифференциальных уравнений методом Эйлера, методом Рунге-Кутты.

### **Тематика контрольных домашних заданий.**

КДЗ 1. Операционное исчисление. (12).

КДЗ 2. Теория вероятностей. (14).

КДЗ 3. Математическая статистика. (8).

### **Рекомендуемая литература.**

#### **Основная.**

1. Шипачев В.С. Высшая математика. - М.: Высшая школа, 2005.

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике - М.: Айрис-пресс, 2007.
3. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры - М.: Физматлит, 2002.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшая школа, 2006.
5. Под ред. Ефимова Н.В. и Демидовича Б.П. Сборник задач по математике для ВТУЗов, тт.1, 2, 3. - М.: Наука, 2004.
6. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М.: Наука, 2002.
7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.2. - М.: Интеграл - Пресс, 2007.
8. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.-М: Высшее образование, 2007.

#### **Учебно-методическая литература.**

9. В.С.Щипачев Задачник по высшей математики. Учебное пособие для вузов, 2005.
10. Самохин А.В., Жулева Л.Д., Шевелева В.Н., Дементьев Ю.И., Сборник задач по высшей математике, ч. II. Пределы. Производные. Графики функций. - М.: РИО МГТУ ГА, 2003 г..
11. Самохин А.В., Жулева Л.Д., Шевелева В.Н., Дементьев Ю.И., Сборник задач по высшей математике, ч.4 Интегралы. Дифференциальные уравнения. - М.: РИО МГТУ ГА, 2005 г..
12. Жулева Л.Д., Шевелева В.Н., Дементьев Ю.И., Шуринов Ю.А. Сборник задач по высшей математике, ч.Ш. Ряды, Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. - М.: РИО МГТУ ГА, 2000 г..



13. Жулева Л.Д., Жукова Е.А., Шевелева В.Н. Неопределенный интеграл (справочный материал и пособие к ПР и СРС). - М.: РИО МГТУ ГА, 2000.
14. Самохин А.В., Жулева Л.Д., Шевелева В.Н., Дементьев Ю.И., Сборник задач по высшей математике, ч.V (теория вероятностей). - М.: РИО МГТУ ГА, 2003.
15. Илларионова О.Г., Любимов В.М., Самохин А.В., Семаков С.Л. Методические указания и контрольные примеры по курсу «Численные методы решения математических задач». - М.: РИО МГТУ ГА, 1996.
16. Козлова В.С., Любимов В.М., Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: РИО МГТУ ГА, 2005.
17. Любимов В.М., Жукова Е.А., Ухова В.А., Шуринов Ю.А. Математика. Ряды. - М.: РИО МГТУ ГА, 2007.

**Рекомендуемые программные средства и компьютерные системы обучения и контроля знаний студентов:** контроль в форме тестовых заданий, контроль решения задач с помощью компьютерных программ Maple и MathCad, информация для студентов (электронные учебные пособия, варианты контрольных домашних заданий, вопросы к блокам, экзаменам, образцы задач рубежного контроля знаний и экзаменов) на сайте кафедры высшей математики [vm.mstuca.ru](http://vm.mstuca.ru).