

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ” (МГТУГА)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ В.В. Криницин

\_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИКА, ШИФР ЕН.Ф.01

Специальность - 160905

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 164 часов.

Самостоятельная работа 232 часа

Контрольные домашние задания — 1 семестр – 3; 2 семестр – 3;

3 семестр – 3; 4 семестр – 3

Контрольные работы — 1 семестр – 3; 2 семестр – 3;

3 семестр – 3; 4 семестр – 3

Экзамены – 1, 2, 3, 4 семестры.

Москва — 2007 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 составил:

Морозов О.И., доц., к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры 2 ноября 2007 года, протокол № 4.

Заведующий кафедрой ВМ

Самохин А.В., проф., д.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена Методическим советом по специальности 160905.

Протокол № \_\_\_\_ от 200\_\_ г.

Председатель Методического совета проф. Логвин А.И.

\_\_\_\_\_

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	52	-	50	-	+	102
3	50	-	32	-	+	82
4	50	-	32	-	+	82
Всего:	204	-	164	-	4	368

## **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 математики.**

1.2.1 Иметь представление о более глубоких теоретических основах изучаемых в курсе 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 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 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

### Наименование разделов, объем в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

**Раздел 1.** *Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.* ([3, §§1–4], [10, Гл. I]).

- ЛК 1.1. 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.* ([3, §§5, 6, 12, 13], [10, Гл. II]).

- ЛК 2.1. Системы координат на прямой, плоскости, в пространстве. Пространства  $\mathbb{R}^2$  и  $\mathbb{R}^3$ . 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* ([3, §§8, 9, 10, 24, 25], [10, Гл. III, IV]).

- 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, §§15, 16, 19, 22]).

ЛК 4.1. Линейные преобразования в векторном пространстве.

ЛК 4.2. Собственные векторы и собственные значения линейных преобразований.

**Раздел 5.** *Введение в математический анализ.* ([1, Гл. I, II], [10, Гл. V, §§13–19]).

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

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

ЛК 5.3. Теоремы о пределах функций, замечательные пределы, сравнение б.м.

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.* ([1, Гл. III – V], [10, Гл. V, §§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 Лопиталю.

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 исследования функций.

**Раздел 7. *Функции нескольких переменных.*** ([1, Гл. VIII], [10, Гл. IX]).

- 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.**

([15, 16, 17, 18, 21, 13]).

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 Лопитала 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 [15].
- КДЗ 2. Пределы и производная [17, 18].
- КДЗ 3. Исследование функций [18].

## ВТОРОЙ 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 8.** *Интегральное исчисление функций одной переменной.* ([1, Гл. X], [10, Гл. VII, VIII])

- ЛК 8.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменного, интегрирование по частям.
- ЛК 8.2. 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.* ([1, Гл. VII], [2, Гл. XIII], [10, Гл. VI], [11, Гл. I])

- 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. Задача 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. XVI], [11, Гл. IV, V])

- 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.**

([19, 20, 22, 24, 27, 13]).

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 приложения [19, 20]
- КДЗ 2. Дифференциальные уравнения [22].
- КДЗ 3. Ряды [24, 27].

## ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

### Содержание дисциплины.

Лекции – 50 часа  
Практические занятия — 32 часов  
Контрольные работы — 1  
Домашние задания — 2  
Всего — 82 часа

### Наименование разделов, объем в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

**Раздел 11.** *Кратные и криволинейные интегралы.* ([2, Гл. XIV, §§1–4], [11, Гл. II, III])

- ЛК 11.1. Задачи, приводящие к кратным интегралам. Определение двойного и тройного интегралов. Их свойства.
- ЛК 11.2. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.
- ЛК 11.3. Вычисление двойных интегралов в криволинейных координатах. Полярные координаты.
- ЛК 11.4. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах. Приложения двойных и тройных интегралов.
- ЛК 11.5. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах.
- ЛК 11.6. Криволинейные интегралы, их вычисление. Формула Грина.

**Раздел 12.** *Элементы теории поля.* ([2, Гл. XV, §§5–9], [11, Гл. VII])

- ЛК 12.1. Поверхностные интегралы 1-го типа, их свойства.
- ЛК 12.2. Поверхностные интегралы 2-го типа, их свойства.
- ЛК 12.3. Вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го типов.
- ЛК 12.4. Скалярные и векторные поля. Поток векторного поля Циркуляция.
- ЛК 12.5. Теорема Остроградского. Дивергенция, соленоидальные поля.
- ЛК 12.6. Теорема Стокса. Ротор. Потенциальные поля.

**Раздел 13.** *Функции комплексного переменного.* ([4, Гл. I –VI], [11, Гл. VIII])

- ЛК 13.1. Функция комплексного переменного. Предел функции. Непрерывность функции.
- ЛК 13.2. Элементарные функции комплексного переменного.
- ЛК 13.3. Производная функции комплексного переменного, ее свойства. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.

- ЛК 13.4. Условия Коши-Римана. Функция аналитическая в области и в точке.
- ЛК 13.5. Определение и свойства интеграла от функции комплексного переменного.
- ЛК 13.6. Вычисление интегралов от функции комплексного переменного. Теорема Коши.
- ЛК 13.7. Интегральная формула Коши. Приложение ее к вычислению интегралов. Производные высших порядков.
- ЛК 13.8. Числовые и функциональные ряды.
- ЛК 13.9. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.
- ЛК 13.10. Теорема о разложении функции, аналитической в круге, в ряд Тейлора. Ряд Лорана.
- ЛК 13.11. Нули и изолированные особые точки аналитической функции. Классификация особых точек.
- ЛК 13.12. Теорема Коши о вычетах. Применение ее к вычислению интегралов.
- ЛК 13.13. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов.

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

([23, 25, 26, 27, 14]).

#### Раздел 11.

- ПР 11.1. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.
- ПР 11.2. Вычисление тройных интегралов в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.
- ПР 11.3. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина.

#### Раздел 12.

- ПР 12.1. Вычисление поверхностных интегралов, их приложения.
- ПР 12.2. Теорема Остроградского, ее приложения.
- ПР 12.3. Теорема Стокса, ее приложения.
- ПР 12.4. Контрольная работа по темам “Кратные и криволинейные интегралы”, “Элементы теории поля”.

#### Раздел 13.

- ПР 13.1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного.
- ПР 13.2. Производная. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл производной.
- ПР 13.3. Вычисление интегралов функции комплексного переменного.

- ПР 13.4. Интегральная формула Коши.
- ПР 13.5. Числовые и степенные ряды. Ряд Тейлора.
- ПР 13.6. Ряд Лорана.
- ПР 13.7. Изолированные особые точки.
- ПР 13.8. Применение теоремы Коши о вычетах к вычислению интегралов от функций комплексного переменного.
- ПР 13.9. Применение теории вычетов к вычислению интегралов от функций действительного переменного.

**Тематика контрольных домашних заданий.**

КДЗ 1. Кратные интегралы [23]

КДЗ 2. Функции комплексного переменного [25, 26, 27]

## ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР

### Содержание дисциплины.

Лекции – 50 часа  
Практические занятия — 32 часов  
Домашние задания — 4  
Всего — 82 часа

### Наименование разделов, объем в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

#### **Раздел 14.** *Ряды Фурье.* ([2, Гл. XVII], [11, Гл. VI])

- ЛК 14.1. Ряд Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций. Условия разложимости в ряд Фурье.
- ЛК 14.2. Ряд Фурье на произвольном промежутке. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
- ЛК 14.3. Комплексная форма ряда Фурье. Преобразование Фурье. Спектральные функции.

#### **Раздел 15.** *Операционное исчисление.* ([4, Гл. VII], [11, Гл. IX])

- 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.** *Теория вероятностей.* ([5, Гл. I–V], [12, Гл. I])

- ЛК 16.1. Основные понятия. Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятностей. Относительные частоты.
- ЛК 16.2. Непосредственное вычисление вероятностей. Формулы комбинаторики.
- ЛК 16.3. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности. Формула Байеса.
- ЛК 16.4. Схема повторения опытов Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона.

**Раздел 17.** *Случайные величины. Законы распределения.* ([5, Гл. VI–XIII], [12, Гл. II])

- ЛК 17.1. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
- ЛК 17.2. Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия, мода, медиана, асимметрия, эксцесс.
- ЛК 17.3. Нормальное распределение, его свойства. Моменты нормального распределения. Функция Лапласа, правило 3-х сигм.
- ЛК 17.4. Законы распределения: равномерный, биномиальный. Пуассона, показательный.
- ЛК 17.5. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

**Раздел 18.** *Системы случайных величин.* ([5, Гл. XIV], [12, Гл. III])

- ЛК 18.1. Теория вероятностей системы случайных величин. Закон распределения системы дискретных случайных величин. Функция и плотность распределения системы случайных величин.
- ЛК 18.2. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных и дискретных случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин: математические ожидания и дисперсии.
- ЛК 18.3. Корреляционный момент. Коэффициенты корреляции. Независимые случайные величины. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия.

**Раздел 19.** *Математическая статистика.* ([5, Гл. XV–XIX], [12, Гл. VI])

- ЛК 19.1. Типичные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.
- ЛК 19.2. Оценки параметров распределения генеральной Совокупности (метод моментов, метод наибольшего правдоподобия). Основные свойства оценок.
- ЛК 19.3. 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 19.4. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.



**Раздел 20.** *Уравнения математической физики.* ([2, Гл. XVIII, §§1–3])

ЛК 20.1. Уравнение колебаний струны. Решение его методом Даламбера.

ЛК 20.2. Уравнение колебаний струны. Решение его методом Фурье.

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

([26, 27, 28, 29, 30, 12, 14]).

Раздел 14.

ПР 14.1. Разложение функций в ряд Фурье на промежутке  $[-\pi, \pi]$  и на произвольном промежутке.

ПР 14.2. Разложение в ряд Фурье по синусам и косинусам. Комплексная форма ряда Фурье.

Раздел 15.

ПР 15.1. Построение изображений и оригиналов.

ПР 15.2. Решение дифференциальных уравнений и их систем.

Раздел 16.

ПР 16.1. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.

ПР 16.2. Комбинаторные формулы. Непосредственный подсчет вероятностей.

ПР 16.3. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

ПР 16.4. Схема повторения опытов. Локальная и интегральная формулы Лапласа.

Раздел 17.

ПР 17.1. Закон распределения случайной величины, функции распределения.

ПР 17.2. Плотность вероятности. Числовые характеристики случайных величин.

ПР 17.3. Равномерное распределение, закон Пуассона. Показательное распределение. Нормальное распределение.

Раздел 18.

- ПР 18.1. Закон распределения вероятности системы дискретных случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятности системы случайных величин.
- ПР 18.2. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных и дискретных случайных величин. Числовые характеристики систем двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.

Раздел 19.

- ПР 19.1. Построение эмпирических функций распределения и гистограмм. Точечные оценки параметров.
- ПР 19.2. Доверительные интервалы для математического ожидания и неизвестной дисперсии, для среднего квадратического отклонения.
- ПР 19.3. Проверка гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона.

**Тематика контрольных домашних заданий.**

- КДЗ 1. Ряды Фурье [25, 27].
- КДЗ 2. Операционное исчисление [26, 27].
- КДЗ 3. Теория вероятностей [28].
- КДЗ 4. Математическая статистика [29]

## Программные средства и интернет-ресурсы

Для выполнения домашних заданий по разделам *“Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений”*, *“Линейная алгебра”* и *“Математическая статистика”* рекомендуется использование программного средства - пакета прикладных программ “MAPLE”, субпакет “Statistics”. Инструкции по его использованию содержатся во встроенной системе помощи пакета “MAPLE”.

Свободно распространяемые приложения “MAPLE” можно найти на сайте компании – производителя <http://www.maplesoft.com>. Для их получения требуется пройти несложную регистрацию и получить пароль.

Также рекомендуется использовать информацию 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 <http://vm.mstuca.ru>.

## Рекомендуемая литература

- [1] Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. 1. – М.: Наука, 1985.
- [2] Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. 2. – М.: Наука, 1985.
- [3] Бугров Я.С., Никольский СМ. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 1988; Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1982; Задачник – М.: Наука, 1982.
- [4] Соломенцев Е.Д. Функции комплексного переменного и их применение. – М.: Высшая школа, 1988.
- [5] Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1977.
- [6] Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1979.
- [7] Сборник задач по математике для ВТУЗов /Под руководством Ефимова Н.В. и Демидовича Б.П. ТТ. 1, 2, 3. – М.: Наука, 1981.
- [8] Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗов. / Под редакцией Демидовича Б.П. – М.: Наука, 1978.
- [9] Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1975.
- [10] Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 1 часть. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 288 с.
- [11] Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 2 часть. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 256 с.
- [12] Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2005. – 256 с.
- [13] Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., Федин С.Н., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 576 с.
- [14] Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 592 с.
- [15] Кислов К.К., Самохин А.В., Чернова М.Л. Методические указания и контрольные задания по курсу “Линейная алгебра” для студентов 1 курса всех специальностей д/о, 1994.
- [16] Самохин А.В., Чернова М.Л. Методические указания и контрольные задания по разделу “Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии” для студентов 1 курса спец. 1303,1310, 2713 д/о, 1995.
- [17] Бирюкова Л.С., Козлова В.С., Левина С.Н., Ухова В.А. Введение в математический анализ. Методические указания и контрольные задания по курсу “Высшая математика” для студентов 1 курса всех специальностей д/о, 1996.
- [18] Жулева Л.Д., Самохин А.В., Жукова Е.А. Производная и ее приложения к исследованию функций, 1999.
- [19] Левина С.Н., Персонова Е.П., Козлова В.С. Неопределенный и определенный интеграл. Методические указания к выполнению индивидуальных работ студентов II курса специальностей 1303, 2304, 1904 д/о., 1993.
- [20] Жулева Л.Д., Жукова Е.А., Шевелева В.Н. Неопределенный интеграл (справочный материал и пособие к ПР и СРС), 2000.
- [21] Левина С.Н., Любимов В.М., Семаков С.Л. Методические указания по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных для студентов всех специальностей д/о, 1996.
- [22] Бирюкова Л.С., Козлова В.С., Чернова М.Л. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по разделу “Дифференциальные уравнения” для студентов всех специальностей д/о, 1993.
- [23] Илларионова О.Г., Козлова В.С. Контрольные задания по теме “Кратные интегралы” для студентов II курса спец. 1303,1310 д/о, 1995
- [24] Жулева Л.Д., Савченко А.А. Числовые и степенные ряды. Методические указания и контрольные

ные задания по курсу “Высшая математика” для студентов II курса всех специальностей д/о, 1996.

- [25] Бирюкова Л.С., Илларионова О.Г., Любимов В.М., Ухова В.А., Шуринов Ю.А. Теория рядов, теория функций комплексного переменного. Методические указания к выполнению индивидуальных работ для студентов II курса спец. 1303, 2304, 1904 д/о, 1991.
- [26] Илларионова О.Г., Любимов В.М., Ухова В.А. Функции комплексного переменного, операционное исчисление. Методические указания выполнению индивидуальных работ для студентов II курса специальностей 1303, 2304, 1904 д/о, 1994.
- [27] Жулева Л.Д. Шевелева В.Н., Дементьев Ю.И., Шуринов Ю.А. Сборник задач по высшей математике, ч. III. Ряды, Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. 2000.
- [28] Илларионова О.Г., Любимов В.М., Савченко А.А., Ухова В.А. Теория вероятностей. Контрольные задания для САРС, II курс д/о всех специальностей.
- [29] Савченко А.А., Семаков С.Л., Татарский Л.С. Математическая статистика. Методические указания для студентов II курса всех специальностей д/о, 1994.
- [30] Илларионова О.Г., Любимов В.М., Самохин А.В., Семаков С.Л. Методические указания и контрольные примеры по курсу “Численные методы решения математических задач “ для студентов специальностей 1303. 1310, 2001 д/о, 1996.

#### Рекомендуемое разделение содержания дисциплины на блоки:

1 блок	Раздел 1, 2, 3, 4
2 блок	Раздел 5, 6
3 блок	Раздел 8
4 блок	Раздел 9
5 блок	Раздел 11, 12
6 блок	Раздел 13
7 блок	Раздел 15, 16
8 блок	Раздел 18, 19