

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Криницин В.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2007 г.

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ШИФР ЕН.Ф.01**

Специальность - 280102

Факультет механический

Кафедра высшей математики

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

Общий объем учебных часов на дисциплину 560 часов.

Лекции 204 часа.

Практические занятия 204 часов.

Самостоятельная работа 152 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 учебную программу составила:

Козлова В. С., доц., к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_

Рабочая учебная программа утверждена на заседании кафедры, 2 октября 2007 года, протокол № 3.

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

Рабочая учебная программа одобрена Методическим советом по специальности 280102.

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2008 г.

Председатель Методического совета

проф., д.т.н. Ченючин Ю. М. \_\_\_\_\_

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

Начальник УМУ Логачев В.П., доц., к.т.н. \_\_\_\_\_

#### Учебный план (Аудиторные часы)

Семестр	Лекции	Пр. занятия	Экз.	Всего
1	50	50	+	100
2	52	52	+	104
3	50	50	+	100
4	52	52	+	104
Всего	204	204	4	408

## Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания высшей математики:

- Дать студентам теоретическую подготовку и практические навыки по высшей математике для успешного усвоения фундаментальных, общетехнических и специальных дисциплин учебного плана. Развить логическое мышление студентов. Привить потребность теоретического обоснования различных явлений.

Задачи изучения высшей математики:

- 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.
- 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.
- Уметь применять методы математического анализа и других разделов курса высшей математики к решению задач, проводить конкретные расчеты в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий.
- 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; использования основных приемов обработки экспериментальных данных.

## ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Лекции - 50 часов  
Практические занятия - 50 часов  
Самостоятельная работа - 38 часов  
Всего - 138 часов  
Контрольные домашние задания – 3  
Контрольные работы - 3  
Экзамен

### **Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии (20 часов)**

( [ 1 ], гл. 1, 2, 3, 4 )

- Л. 1. 1. Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства.
- Л. 1.2. Обратная матрица и ее свойства. Системы линейных уравнений, их матричная запись. Матричный метод решения систем. Формулы Крамера..
- Л.1.3. Решение произвольных систем линейных уравнений. Понятие и свойства ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли (без док-ва). Нахождение ранга матрицы методом Гаусса. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Однородные системы.
- Л.1.4. Векторы. Линейные действия над ними. Проекция вектора. Определение базиса. Разложение вектора по базисным векторам.
- Л.1.5. Скалярное и векторное произведение векторов, их свойства и применение.
- Л.1.6. Смешанное произведение векторов и его свойства. Понятие об уравнении линии на плоскости.
- Л.1.7. Уравнения прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Понятие об уравнении поверхности и линии в пространстве.
- Л. 1.8. Прямая и плоскость в пространстве.
- Л.1.9. Кривые второго порядка, их канонические уравнения.
- Л.1.10. Поверхности второго порядка, их канонические уравнения. Метод сечений.

### **Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (30 часов)**

( [ 1 ], гл. 5 )

- Л.2.1. Множества. Действительные числа. Область определения и способы задания функций. Виды функций.

- Л.2.2. Определение последовательности и ее предела. Виды последовательностей.  
Примеры.
- Л.2.3. Определения и геометрический смысл предела функции в конечной точке и в бесконечности. Односторонние пределы. Пределы.
- Л.2.4. Бесконечно малые и бесконечно большие. Свойства б.м. Сравнение б.м.
- Л.2.5. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
- Л.2.6. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.  
Непрерывность основных элементарных функций.
- Л.2.7. Задачи, приводящие к определению производной. Ее геометрический и физический смысл. Непрерывность функции, имеющей производную. Производная обратной функции.
- Л.2.8. Основные теоремы о производных. Производные основных элементарных функций.
- Л.2.9. Дифференцирование сложных, неявных, параметрических функций.  
Логарифмическое дифференцирование.
- Л.2.10. Дифференциал функции, его свойства и применение.
- Л.2.11. Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа. Правило Лопиталя.
  
- Л.2.12. Необходимые и достаточные условия монотонности функции и экстремума.  
Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
- Л.2.13. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.
- Л.2.14. Общая схема исследования функции. Построение графиков.
- Л.2.15. Формула Тейлора и ее применение.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.**

В первом семестре 25 практических занятий по 2 часа каждое

- ПР.1. Действия над матрицами. Определители, применение свойств определителей к их вычислению.
- ПР.2. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных уравнений.  
Формулы Крамера.
- ПР.3. Ранг матрицы. Его применение к исследованию линейных систем.  
Системы линейных однородных уравнений. Метод Гаусса.
- ПР.4. Линейные действия над векторами. Линейно зависимые и линейно независимые совокупности векторов.
- ПР.5. Скалярное и векторное произведения. Их применения.
- ПР.6. Смешанное произведение векторов и его применение (1 час). Контрольная работа по линейной и векторной алгебре (1 час).

- ПР.7. Прямая на плоскости.  
ПР.8. Прямая и плоскость в пространстве.  
ПР.9. Прямая и плоскость в пространстве.  
ПР.10. Кривые 2-го порядка. Полярные координаты. Различные способы задания линий на плоскости.  
ПР.11. Построение графиков и функций с помощью геометрических преобразований.  
ПР.12. Пределы последовательности и функции. Нахождение их с помощью определений.  
ПР.13. Раскрытие неопределенностей с помощью алгебраических преобразований.  
ПР.14. Замечательные пределы.  
ПР.15. Непрерывность функции. Точки разрыва.  
ПР.16. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложных функций.  
ПР.17. Дифференцирование неявных и параметрических функций.  
ПР.18. Контрольная работа по пределам и дифференцированию.  
ПР.19. Дифференциал функции и его применение.  
ПР.20. Правило Лопиталя.  
ПР.21. Экстремум функции и определение интервалов монотонности функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.  
ПР.22. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.  
ПР.23. Общая схема исследования функций и построения графиков.  
ПР.24. Контрольная работа по исследованию функций.  
ПР.25. Формула Тейлора.

### **ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ.**

Каждый студент в течение первого семестра выполняет 3 контрольных домашних задания по литературе [9], [10], [11], [12].

КДЗ 1. Элементы линейной и векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии. [9], [10].

КДЗ 2. Введение в математический анализ. [11].

КДЗ 3. Производная и ее приложения к исследованию функций. [12].

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Лекции - 52 часов  
Практические занятия - 52 часов  
Самостоятельная работа - 38 часов  
Всего - 142 часов  
Контрольные домашние задания – 3  
Контрольные работы - 3  
Экзамен

### **Раздел 3. Неопределенный интеграл ( 8 часов )** ( [1] , гл. 7.)

- Л.3.1. Неопределенный интеграл и первообразная. Свойства неопределенного интеграла  
Основная таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.
- Л.3.2. Интегрирование рациональных функций. Разложение дробей на простейшие.
- Л.3.3. Интегрирование тригонометрических функций.
- Л.3.4. Интегрирование некоторых видов иррациональных функций.

### **Раздел 4. Определенный интеграл ( 12 часов )** ( [1] , гл. 8.)

- Л.4.1. Определенный интеграл, его свойства и геометрический смысл.
- Л.4.2. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная.  
Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.
- Л.4.3. Приближенное вычисление определенных интегралов.
- Л.4.4. Несобственные интегралы. Примеры.
- Л.4.5. Приложения определенного интеграла.
- Л.4.6. Приложения определенного интеграла.

### **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (8 часов)** ( [1] , гл.9.)

- Л.5.1. Основные понятия функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные и их геометрический смысл. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

- Л.5.2. Полный дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл и применение. Частные и полная производные сложной функции. Свойства инвариантности полного дифференциала. Частные производные неявных функций.
- Л.5.3. Производная по направлению и градиент функции, их физический смысл. Понятие о частных производных высших порядков.
- Л.5.4. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные (без доказательства) условия экстремума.

## **Раздел 6. Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы. Элементы теории поля (24 часа) ( [1], гл. 11, 12, 16)**

- Л.6.1. Двойные интегралы. Определение, свойства и вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
- Л.6.2. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Применение двойных интегралов.
- Л.6.3. Определение и вычисление тройного интеграла в декартовых, сферических и цилиндрических координатах. Применения тройного интеграла.
- Л.6.4 Криволинейный интеграл первого рода (по длине дуги). Его определение, свойства, вычисление и применения.
- Л.6.5. Криволинейный интеграл второго рода (по координатам). Его определение, свойства, вычисление и применение.
- Л.6.6. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования.
- Л.6.7. Поверхностный интеграл первого рода (по площади поверхности). Его определение, вычисление и применение.
- Л.6.8. Поверхностный интеграл второго рода (по координатам). Его определение, вычисление и применение.
- Л.6.9. Формула Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.
- Л.6.10. Основные понятия теории поля. Скалярное и векторное поле. Векторные линии поля. Поток и дивергенция поля. Формула Гаусса-Остроградского, ее физический смысл.
- Л.6.11. Циркуляция векторного поля. Ротор поля. Формула Стокса. Связь между формулами Грина и Стокса. Физический смысл формулы Стокса и ротора векторного поля.
- Л.6.12. Оператор Гамильтона и его реализация. Правила действия с оператором. Некоторые свойства основных классов векторных полей.



## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.

Во втором семестре 26 практических занятий по 2 часа каждое

- ПР.1. Неопределенный интеграл. Его вычисление методом замены переменной, подведение под знак дифференциала.
- ПР.2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
- ПР.3. Интегрирование по частям.
- ПР.4. Интегрирование рациональных функций.
- ПР.5. Интегрирование рациональных функций.
- ПР.6. Интегрирование тригонометрических функций.
- ПР.7. Интегрирование иррациональных функций.
- ПР.8. Заключительное занятие по интегрированию (1 час). Контрольная работа по неопределенным интегралам (1 час)
- ПР.9. Вычисление определенных интегралов.
- ПР.10. Несобственные интегралы.
- ПР.11. Приложение определенных интегралов.
- ПР.12. Приложение определенных интегралов.
- ПР.13. Область определения функций двух и трех переменных. Вычисление частных производных.
- ПР.14. Дифференцируемость и полный дифференциал. Частные производные сложных и неявных функций.
- ПР.15. Производная по направлению и градиент.
- ПР.16. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
- ПР.17. Контрольная работа по функциям многих переменных (1 час). Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах (1 час).
- ПР.18. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.
- ПР.19. Вычисление тройных интегралов.
- ПР.20. Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам.
- ПР.21. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования.
- ПР.22. Контрольная работа по кратным и криволинейным интегралам.
- ПР.23. Поверхностные интегралы по площади поверхности.
- ПР.24. Поверхностные интегралы по координатам.
- ПР.25. Элементы теории поля. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса.
- ПР.26. Заключительное занятие по кратным, криволинейным и поверхностным интегралам.

## **ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ.**

Каждый студент в течение второго семестра выполняет 3 контрольных домашних задания по литературе [13], [14], [15], [16].

КДЗ 1. Неопределенный и определенный интеграл. [13].

КДЗ 2. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. [14].

КДЗ 3. Кратные интегралы. Векторный анализ и теория поля. [15], [16].

## ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

Лекции - 50 часов  
Практические занятия - 50 часов  
Самостоятельная работа - 38 часов  
Всего - 138 часов  
Контрольные домашние задания – 3  
Контрольные работы - 3  
Экзамен

### **Раздел 7. Дифференциальные уравнения и их системы (26 часов). ( [1] гл. 10.)**

- Л.7.1. Комплексные числа и действия над ними.
- Л.7.2. Понятие дифференциального уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основные понятия, связанные с ними. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
- Л.7.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Задача Коши. Поле направлений и изоклины. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- Л.7.4. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородному.
- Л.7.5. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- Л.7.6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно зависимые и линейно независимые частные решения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения
- Л.7.7. Общие решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
- Л.7.8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- Л.7.9. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных дифференциальных уравнений высших порядков.
- Л.7.10.. Применение теории линейных дифференциальных уравнений к исследованию механических колебаний. Резонанс.
- Л.7.11. Системы дифференциальных уравнений, основные понятия. Интегрирование нормальных систем дифференциальных уравнений первого порядка.
- Л.7.12. Линейные системы дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
- Л.7.13. Приближенные и численные методы решения дифференциальных уравнений.

## **Раздел 8. Ряды. ( 24 часа). ( [1], гл. 13, 14, 15)**

- Л.8.1. Числовые ряды. Основные понятия. Ряды с положительными членами. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости.
- Л.8.2. Признаки сравнения.
- Л.8.3. Достаточные признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный Признак Коши.
- Л.8.4. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница, оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
- Л.8.5. Функциональные ряды, область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Общие определения. Теорема Абеля.
- Л.8.6. Интервал и радиус сходимости. Общие свойства степенных рядов.
- Л.8.7. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Условия разложения функций в ряд Тейлора. Остаточный член ряда Тейлора. Ряд Маклорена.
- Л.8.8. Ряды Маклорена для основных элементарных функций. Биномиальный ряд.
- Л.8.9. Приложения рядов Тейлора к приближенным вычислениям значений функции, интегрированию функций и приближенному решению дифференциальных уравнений.
- Л.8.10. Гармонические колебаний. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Теорема Дирихле ( без док-ва)
- Л.8.11. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье в произвольном интервале. Разложение функций, заданных на полупериоде.
- Л.8.12. Интеграл Фурье.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.**

В третьем семестре 25 практических занятий по 2 часа каждое

- ПР.1. Понятие и представление комплексных чисел. Геометрическое изображение и формы записи комплексных чисел.
- ПР.2. Действия над комплексными числами.
- ПР.3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
- ПР.4. Однородные дифференциальные уравнения и приводящие к ним.
- ПР.5. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли.
- ПР.6. Разные виды дифференциальных уравнений 1-го порядка (1 час). Контрольная работа по дифференциальным уравнениям первого порядка (1 час).

- ПР.7. Текстовые задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям 1-го порядка.
- ПР.8. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков путем понижения порядка.
- ПР.9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
- ПР.10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- ПР.11. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- ПР.12. Метод вариации произвольных постоянных.
- ПР.13. Контрольная работа по дифференциальным уравнениям высших порядков и линейным уравнениям с постоянными коэффициентами.
- ПР.14. Системы дифференциальных уравнений.
- ПР.15. Числовые ряды. Необходимые и достаточные признаки сходимости.
- ПР.16. Признаки сравнения сходимости рядов.
- ПР.17. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак Коши.
- ПР.18. Знакопеременяющиеся и знакопеременные ряды.
- ПР.19. Степенные ряды.
- ПР.20. Ряды Тейлора и Маклорена.
- ПР.21. Приложения рядов к приближенным вычислениям. Приближенное интегрирование с помощью рядов.
- ПР.22. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.
- ПР.23. Ряды Фурье. Период 2 $\pi$ .
- ПР.24. Ряды Фурье. Произвольный период.
- ПР.25. Контрольная работа по ряду

### **ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ.**

Каждый студент в течение третьего семестра выполняет 3 контрольных домашних задания по литературе [17], [18], [19].

КДЗ 1. Комплексные числа и действия над ними. [17].

КДЗ 2. Дифференциальные уравнения. [18].

КДЗ 3. Числовые и функциональные ряды. [19].

## **ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР**

Лекции - 52 часа  
Практические занятия - 52 часа  
Самостоятельная работа - 38 часов  
Всего - 142 часа  
Контрольные домашние задания – 3  
Контрольные работы - 3  
Экзамен

### **Раздел 9. Случайные события. Случайные величины ( 20 часов). ([2], гл. 1, 2)**

- Л.9.1. Основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. Классическое определение вероятности события.
- Л.9.2. Основные формулы комбинаторики. Статистическое определение вероятности.
- Л.9.3. Основные теоремы теории вероятностей.
- Л.9.4. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа.
- Л.9.5. Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
- Л.9.6. Плотность вероятности и ее свойства.
- Л.9.7. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Мода. Медiana.
- Л.9.8. Моменты. Дисперсия. Асимметрия и эксцесс распределения.
- Л.9.9. Основные законы распределения. Равномерное распределение. Распределение Бернулли и Пуассона.
- Л.9.10. Показательное распределение. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Правило трех сигм.

### **Раздел 10. Системы случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей (12 часов). ([2], гл.3,5)**

- Л.10.1. Системы случайных величин. Функций распределения системы двух случайных величин и ее свойства.

- Л.10.2. Плотность распределения и ее свойства. Вероятность попадания случайной точки в пределы заданной области.
- Л.10.3. Зависимость и независимость двух случайных величин. Условные законы распределения. Условные математические ожидания.
- Л.10.4. Числовые характеристики системы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия.
- Л.10.5. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Нормальный закон распределения для системы двух случайных величин.
- Л.10.6. Закон больших чисел.

### **Раздел 11. Математическая статистика (14 часов). ( [2], гл.7,8)**

- Л.11.1. Основные понятия и типичные задачи математической статистики. генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения.
- Л.11.2. Числовые характеристики статистического распределения. Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
- Л.11.3. Методы нахождения точечных оценок. Метод моментов. Метод максимального Правдоподобия. Метод наименьших квадратов.
- Л.11.4. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
- Л.11.5. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи. Статистический Критерий. Проверка гипотезы о законе распределения.
- Л.11.6. Критерий «хи-квадрат» Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном и показательном законе распределения по критерию «хи-квадрат».
- Л.11.7. Эмпирический корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции и однородности двух выборок.

### **Раздел 12. Уравнения математической физики (6 часов). ( [3] гл.ХУШ )**

- Л.12.1. Уравнения колебаний струны. Метод Даламбера.
- Л.12.2. Уравнения колебаний струны. Метод Фурье.
- Л.12.3. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье. Уравнение Лапласа. Метод разделения переменных.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.

В четвертом семестре 26 практических занятий по 2 часа каждое

- ПР.1.. Алгебра событий. Классическая формула вероятности.
- ПР.2. Основные формулы комбинаторики и вычисление вероятности событий.
- ПР.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- ПР.4. Формулы полной вероятности и Байеса.
- ПР.5. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
- ПР.6. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
- ПР.7. Контрольная работа по случайным событиям.
- ПР.8. Дискретные случайные величины, их законы распределения, функция распределения и числовые характеристики.
- ПР.9. Основные дискретные законы распределения и их характеристики.
- ПР.10. Непрерывные случайные величины, плотность распределения, функция распределения, числовые характеристики.
- ПР.11. Основные непрерывные законы распределения и их характеристики.
- ПР.12. Контрольная работа по случайным величинам (1 час). Закон распределения вероятностей дискретной системы случайных величин (1 час).
- ПР.13. Функция распределения и плотность распределения системы двух случайных величин.
- ПР.14. Условные законы распределения составляющих системы случайных величин. Условное математическое ожидание.
- ПР.15. Числовые характеристики системы случайных величин.
- ПР.16. Нормальный закон распределения на плоскости. Функции случайных величин, их числовые характеристики.
- ПР.17. Выборка и способы ее представления. Графическое изображение выборочных данных. Числовые характеристики выборки.
- ПР.18. Точечные оценки параметров распределений.
- ПР.19. Построение доверительных интервалов.
- ПР.20. Статистическая проверка гипотез о законе распределения.
- ПР.21. Проверка гипотез о значимости выборочного коэффициента корреляции.
- ПР.22. Элементы линейного регрессионного анализа.
- ПР.23. Контрольная работа по математической статистике.
- ПР.23. Уравнение колебаний струны. Метод Даламбера.
- ПР.24. Уравнение колебаний струны. Метод Фурье.
- ПР.25. Уравнение теплопроводности. Метод Фурье.
- ПР.26. Уравнение Лапласа. Метод разделения переменных.



## **ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ.**

Каждый студент в течение четвертого семестра выполняет 3 контрольных домашних задания по литературе [20], [21], [22].

КДЗ 1. Случайные события и случайные величины. [20].

КДЗ 2. Системы случайных величин. [21].

КДЗ 3. Математическая статистика. [22].

### **Рекомендуемое разделение содержания дисциплины на блоки:**

Блоки	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Блок 1	Раздел 1	Разделы 3, 4	Раздел 7	Раздел 9
Блок 2	Раздел 2 Л.2.1-Л.2.6	Раздел 5	Раздел 8 Л.8.1-Л.8.4	Раздел 10
Блок 3	Раздел 2 Л.2.7-Л.2.15	Раздел 6	Раздел 8 Л.8.5-Л.8.12	Разделы 11, 12



## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.

### Основная.

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс, 2007 г.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. – М., 2008.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов.- М.: Наука, 1985 , т. 2.
4. Под ред. Л.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. Сборник задач по математике для втузов: Линейная алгебра и основы математического анализа. М.: Наука, 2002.
5. Под ред. Л.В. Ефимова. Сборник задач по математике для втузов: Специальные разделы математического анализа. М., 2002.
6. Под ред. Л.В. Ефимова. Сборник задач по математике для втузов: Теория вероятностей и математическая статистика. М., 2002, 2004.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., 2001.
8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М., 2001.

### Учебно-методическая литература.

9. *Кислов К.К., Самохин А.В., Чернова М.Л.* Методические указания и контрольные задания по курсу «Линейная алгебра» для студентов 1 курса всех спец. дневного обучения, 1994.
10. *Самохин А.В., Чернова М.Л.* Методические указания и контрольные задания по разделу «Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии» для студентов 1 курса дневного обучения, 1995.

11. Бирюкова Л.С., Козлова В.С., Лёвина С.Н., Ухова В.А. Введение в математический анализ. - М.: РИО МГТУ ГА, 1996, № 1191.
12. Жулёва Л.Д., Жукова Е.А., Самохин А.В. Производная и её приложения к исследованию функций. - М.: РИО МГТУ ГА, 1999, № 1444.
13. Лёвина С.Н., Персонова Е.П., Козлова В.С. Неопределённый и определённый интегралы. - М.: РИО МГТУ ГА, 1994, № 989.
14. Левина С.Н., Любимов В.М., Семаков С.Л. Методические указания по диф. исчислению функций нескольких переменных для студентов всех специальностей
15. Илларионова О.Г., Козлова В.С. Кратные интегралы. – М.: РИО МГТУ ГА, 1995, №1159.
16. Жукова Е.А., Любимов В.М., Солодов В.В. Методические указания по векторному анализу и теории поля. – М.:РИО МГТУ ГА, 1997.
17. Илларионова О.Г., Любимов В.М., Ухова В.А. Теория функций комплексного переменного, операционное исчисление. - М.: РИО МГТУ ГА, 1994, № 992.
18. Козлова В.С., Любимов В.М., Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: РИО МГТУ ГА, 2005, № 1382.
19. Любимов В.М., Жукова Е.А., Ухова В.А., Шуринов Ю.А. Математика. Ряды. - М.: РИО МГТУ ГА, 2007.
20. Савченко А.А., Илларионова О.Г., Любимов В.М., Ухова В.А. Теория вероятностей. – М.: РИО МГТУ ГА, 1993, № 1002.

21. Савченко А.А., Семаков С.Л., Шуринов Ю.А., Кислов К.К. Теория вероятностей и математическая статистика. Системы случайных величин. – М.: РИО МГТУ ГА, 1999, № 1411.
22. Жулева Л.Д., Татарский Л.С., Шуринов Ю.А. Методические указания и варианты заданий по теории вероятностей и математической статистике. – М.: РИО МГТУ ГА, 1998, № 1426.
23. Самохин А.В., Жулёва Л.Д., Шевелёва В.Н., Дементьев Ю.И. Сборник задач по высшей математике, часть 2. Пределы. Производные. Графики функций. - М.: РИО МГТУ ГА, 2003, № 536.
24. Жулёва Л.Д., Самохин А.В., Шевелёва В.Н., Дементьев Ю.И. Сборник задач по высшей математике, часть 4. Интегралы. Дифференциальные уравнения. - М.: РИО МГТУ ГА, 2005, № 1448.
25. Жулёва Л.Д., Шевелёва В.Н., Дементьев Ю.И., Шуринов Ю.А. Сборник задач по высшей математике, часть 3. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. - М.: РИО МГТУ ГА, 2000, № 1461.
26. Самохин А.В., Жулева Л.Д., Шевелева В.Н., Дементьев Ю.И. Сборник задач по высшей математике, часть 5. Теория вероятностей. – М.: РИО МГТУ ГА, 2001, № 1495.

#### **Дополнительная.**

Шипачёв В.С. Высшая математика. - М.: Высшая школа, 2007

**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 (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).