

**ПЛАН УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**математика**  
**ДЛЯ СТУДЕНТОВ 1 КУРСА СПЕЦИАЛЬНОСТИ 160903.**

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**Основная.**

1. Щипачев 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. Под ред. Ефимова Н.В. и Демидовича Б.П. Сборник задач по математике для ВТУЗов, тт.1, 2, 3. - М.: Наука, 2004.
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М.: Наука, 2002.

**Учебно-методическая литература.**

6. В.С.Щипачев Задачник по высшей математики. Учебное пособие для вузов, 2005.
7. 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, № 536.
8. 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, № 1448.
9. 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, №1461.
10. Жулева Л.Д., Жукова Е.А., Шевелева В.Н. Неопределенный интеграл (справочный материал и пособие к ПР и СРС), 2000.

11. Козлова В.С., Любимов В.М., Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: РИО МГТУ ГА, 2005, № 1382.
12. Любимов В.М., Жукова Е.А., Ухова В.А., Шуринов Ю.А. Математика. Ряды. - М.: РИО МГТУ ГА, 2007.
13. 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, - М.: РИО МГТУ ГА, 1994.
14. 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, - М.: РИО МГТУ ГА, 1995.
15. 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, - М.: РИО МГТУ ГА, 1996.
16. Жулева Л.Д., Самохин А.В., Жукова Е.А. Производная и ее приложения к исследованию функций, - М.: РИО МГТУ ГА, 1999.
17. 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., - М.: РИО МГТУ ГА, 1993.
18. 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, - М.: РИО МГТУ ГА, 1993.
19. Жулева Л.Д., Савченко А.А. Числовые и степенные ряды. Методические указания и контрольные задания по курсу «Высшая математика» для студентов II курса всех специальностей д/о, - М.: РИО МГТУ ГА, 1996.

## ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

### Блок 1.

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

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* ([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.

Блок 2.

**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.

Блок 3.

**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 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 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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.**

В первом семестре 25 практических занятий по 2 часа каждое.

### Блок 1.

#### Раздел 1.

ПР 1. Определители и их вычисление.

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

ПР 3. Матрицы и действия над ними. Решения систем матричным методом.

#### Раздел 2.

ПР 4. Операции над векторами.

ПР 5. Скалярное, векторное, смешанное произведения.

#### Раздел 3.

ПР 6. Прямая на плоскости.

ПР 7. Плоскость, прямая в пространстве.

ПР 8. Кривые второго порядка.

ПР 9. Поверхности второго порядка.

ПР 10. Контрольная работа по теме «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».

#### Раздел 4.

ПР 11. Собственные векторы и собственные значения линейных преобразований.

## Блок 2.

### Раздел 5.

- ПР 12. Построение графиков элементарных функций.
- ПР 13. Решение задач на вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
- ПР 14. Применение замечательных пределов для раскрытия неопределенностей. Сравнение б.м.
- ПР 15. Непрерывность функции. Типы разрывов функции.

### Раздел 6.

- ПР 16. Дифференцирование функций.
- ПР 17. Вычисление дифференциалов, производных высших порядков. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
- ПР 18. Производные функции, заданной параметрически и неявно.
- ПР 19. Контрольная работа по темам «Теория пределов» и «Вычисление производных».

## Блок 3.

- ПР 20. Правило Лопиталя для различных видов неопределенностей.
- ПР 21. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора. Вычисление их значений с помощью формулы Тейлора.
- ПР 22. Возрастание, убывание функции. Исследование функции на экстремум.
- ПР 23. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.

### Раздел 7.

- ПР 24. Частные производные. Дифференциал. Частные производные высших порядков. Дифференцирование сложных функций.

ПР 25. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных.

ПР 16. Вычисление определённых интегралов. Приложения определённых интегралов.

ПР 17. Вычисление несобственных интегралов.

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

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

КДЗ 1. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. (13), (14).

КДЗ 2. Пределы и производная. (15), (16).

КДЗ 3. Исследование функций. (16).

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР

### Блок 1.

**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.

## Блок 2.

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.

### Блок 3.

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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.**

В первом семестре 26 практических занятий по 2 часа каждое.

### Блок 1.

Раздел 8.

ПР 1. Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенных интегралов методом подведения под знак дифференциала.

ПР 2. Интегрирование заменой переменного. Интегрирование по частям.

ПР 3. Разложение рациональных дробей на простейшие.

ПР 4. Интегрирование рациональных дробей.

ПР 5. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений.

ПР 6. Вычисление определенных интегралов.

- ПР 7. Приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги, площадей, объемов и площади поверхностей тел вращения.
- ПР 8. Приложения определенного интеграла (продолжение).
- ПР 9. Вычисление несобственных интегралов.
- ПР 10. Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной».

## Блок 2.

### Раздел 9.

- ПР 11. Комплексные числа и действия над ними.
- ПР 12. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- ПР 13. Линейные и однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
- ПР 14. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
- ПР 15. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
- ПР 9.6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальными правыми частями.
- ПР 17. Системы линейных дифференциальных уравнений.
- ПР 18. Метод вариации произвольных постоянных.
- ПР 19. Приложения дифференциальных уравнений.
- ПР 20. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения».

## Блок 3.

### Раздел 10.

- ПР 21. Исследования сходимости числовых рядов.

- ПР 22. Исследование сходимости знакоположительных рядов.
- ПР 23. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
- ПР 24. Интервал сходимости степенного ряда.
- ПР 25. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
- ПР 26. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.

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

- КДЗ 1. Определенный интеграл и его приложение. (17).
- КДЗ 2. Дифференциальные уравнения. (18).
- КДЗ 3. Ряды. (19).

### **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).