

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет управления  
*Кафедра бизнес-информатики и высшей математики*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математика**

**Образовательная программа**  
**38.03.01. ЭКОНОМИКА**

Профиль подготовки:  
Финансы и кредит  
Бухгалтерский учет, анализ и аудит  
Мировая экономика и международный бизнес  
Налоги и налогообложение  
Региональная экономика

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2020год

Рабочая программа дисциплины **Математика** составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриат) от «12» ноября 2015г. № 1327.


Разработчик: кафедра БИиВМ, Велиев Э.Б., к.ф-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры БИиВМ от «10» марта 2020г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Омарова Н.О.

на заседании Методической комиссии факультета управления от «13» марта 2020г., протокол № 7.

Председатель  Гашимова Л.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «23» марта 2020г. 

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *математика* входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению **38.03.01 Экономика**.

Дисциплина реализуется на факультете управления.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением и освоением базовых понятий *линейной алгебры*: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, векторы; элементов аналитической геометрии: прямая на плоскости, кривые второго порядка, плоскость и прямая в трехмерном пространстве; *математического анализа*: функция, предел и непрерывность функции одной переменной, дифференцирование и интегрирование функции одной и многих переменных, числовые и степенные ряды, дифференциальные уравнения; *теории вероятностей и математической статистики*.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных ОК -7, ОПК – 3*.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости *в форме текущего опроса теории, контрольной работы* и промежуточного контроля *в форме экзамена*.

Объем дисциплины 8 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

| Се-<br>местр | <i>Учебные занятия</i>                         |                |                |     |              |                                  | Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен) |                |
|--------------|--|----------------|----------------|-----|--------------|----------------------------------|---|----------------|
|              | в том числе                                    |                |                |     |              |                                  |   |                |
|              | Контактная работа обучающихся с преподавателем |                |                |     |              | СПС, в том числе экзамен (зачет) |   |                |
|              | все-го   | из них         |                |     |              |                                  |   |                |
| лекции       |  | Лабор. Занятия | Практ. занятия | КСР | Консультации |                                  |   |                |
| 1            | 144  | 34             |                | 34  |              |                                  | 76+36   | <i>экзамен</i> |
| 2            | 72   | 16             |                | 18  |              |                                  | 38  | <i>зачёт</i>   |

#### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *математика* являются:

-- овладение основными понятиями анализа (матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений, кривые II порядка, прямая и плоскость, функция, предел функции, непрерывность и дифференцируемость функции, производные и дифференциалы функции, интегралы, ряды и элементы теории вероятностей);

-- творческое овладение основными методами и технологиями доказательства теорем и решения задач математики ;

- овладение методами дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей, в частности, для создания базы последующим курсам;
- научиться применить полученные знания к решению экономических и некоторых других задач, возникающих из практической жизни.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина *математика* входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 38.03.01 Финансы и кредит. Бухгалтерский учет. (квалификация – бакалавр). Она является теоретическим и практическим основанием для всех финансово-экономических дисциплин, связанных с математикой.

Знания по математике студентам необходимы для изучения последующих за ней базовых курсов экономических специальностей: бухгалтерский учет, финансы и кредит, статистика и т.д. Эти знания значительно облегчают прохождение специальных дисциплин на старших курсах экономических факультетов и повышает качество полученного экономического образования.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО   | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  |
|-------------|---|--|
| ОК-7        | способность к самоорганизации и самообразованию   | Умение применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного и профессионального уровня, умение анализировать и обобщать полученные результаты, самостоятельно расширять и углублять знания, стремиться к саморазвитию.         |
| ОПК-3       | способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | Умение использовать методы сбора и обработки информации; использование традиционных методов обработки информации.<br>Способность организовать этап сбора информации.<br>Владение всеми способами построения аналитических таблиц и графиков. Детализация информации. |

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, **207** академических часов.

4.2. Структура дисциплины

| Названия разделов и тем дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Аудиторные занятия, в том числе |                |               |                  | Самостоят. работа | Всего     | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--|---------|-----------------|---------------------------------|----------------|---------------|------------------|-------------------|-----------|---|
|  |         |                 | лекции                          | практ. занятия | лабор. работы | Контр. сам. раб. |                   |           |   |
| <i>Первый семестр</i>  |         |                 |                                 |                |               |                  |                   |           |   |
| <b>Модуль 1. Линейная алгебра.</b>   |         |                 |                                 |                |               |                  |                   |           |   |
| <i>Всего по модулю 1</i>   |         |                 | 10                              | 10             |               | 2                | 2                 | 44        | Экзамен   |
| 1. Матрицы и определители  |         |                 | 4                               | 4              |               |                  | 8                 |           | 1)Текущ.опрос<br>2)Проверка д/заданий   |
| 2. Системы линейных алгебраических уравнений                                 |         |                 | 3                               | 2              |               |                  | 5                 |           | 1)Текущ.опрос<br>2)Проверка д/заданий   |
| 3. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов |         |                 | 3                               | 2              |               | 2                | 7                 |           | 1)Конт. Работа<br>2)Проверка ИРСов  |
| <b>Модуль 2. Элементы аналитической геометрии.</b>                           |         |                 |                                 |                |               |                  |                   |           |   |
| <b>Всего по модулю 2</b>   |         |                 | <b>8</b>                        | <b>8</b>       |               | <b>2</b>         | <b>20</b>         | <b>40</b> |   |
| 1. Прямая на плоскости. Кривые II порядка.                                   |         |                 | 4                               | 2              |               |                  |                   |           | 1)Текущ.опрос<br>2)Проверка д/заданий   |
| 2. Плоскость и прямая в пространстве $R^3$ . Элементы теории множеств.       |         |                 | 4                               | 4              |               | 2                |                   |           | 3)Проверка ИРСов<br>4)Конт. Работа  |
| <b>Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>        |         |                 |                                 |                |               |                  |                   |           |   |
| <b>Всего по модулю 3</b>   |         |                 | <b>8</b>                        | <b>8</b>       |               | <b>2</b>         | <b>18</b>         | <b>36</b> | Контрольная работа. Экзамен   |
| 1. Функция одной переменной. Основные элементарные функции и их графики.     |         |                 | 2                               | 2              |               |                  |                   |           | 1)Текущ.опрос<br>2)Проверка д/заданий<br>3)Проверка   |

|  |  |  |          |          |  |          |           |           |  |
|--|--|--|----------|----------|--|----------|-----------|-----------|--|
| 2. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции.              |  |  | 4        | 2        |  |          |           |           | ИРСов<br>4)Конт. Работа  |
| 3.Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции.                    |  |  | 2        | 2        |  | 2        |           |           |  |
| <b>Всего по модулю 4</b>   |  |  | <b>8</b> | <b>8</b> |  | <b>2</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | Контрольная работа. Экзамен  |
| 1. Производные и дифференциалы функции одной переменной и их вычисление. |  |  | 2        | 2        |  |          |           |           | 1)Текущ.опрос<br>2)Проверка д/заданий<br>3)Проверка ИРСов<br>4)Конт. Работа<br>5) Экзамен. |
| 2. Экономические и другие применения производной.                        |  |  | 2        | 1        |  |          |           |           |  |
| 3. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа. Исследование динамики функции.       |  |  |          | 1        |  |          |           |           |  |
| 4. Экстремумы функций. Построение графиков.                              |  |  | 2        | 2        |  | 2        |           |           |  |
| ИТОГО:   |  |  | 34       | 34       |  |          | 76+       | 144       | 36   |

### Второй семестр

| Названия разделов и тем дисциплины   | Семестр | Неделя семестра | Аудиторные занятия, в том числе |                |               |                  | Самостоят. работа | Всего | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--|---------|-----------------|---------------------------------|----------------|---------------|------------------|-------------------|-------|---|
|  |         |                 | лекции                          | практ. занятия | лабор. работы | Контр. сам. раб. |                   |       |   |
| <b>Модуль 1</b>  |         |                 | 8                               | 6              |               | 2                | 16                | 32    |   |
| 1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Частные производные и полные дифференциалы. Экстремумы функций многих переменных.                                      |         |                 | 4                               | 2              |               |                  |                   |       | 1)Текущ.опрос<br>2)Проверка д/заданий<br>3)Проверка ИРСов<br>4)Конт. Работа                                 |
| 2. Неопределенный интеграл. Определение, свойства и таблица неопределенных интегралов.<br>Определенный интеграл. Основные методы нахождения. Приложения определенных интегралов. |         |                 | 4                               | 4              |               | 2                |                   |       |   |

|  |  |  |    |    |  |               |    |    |   |
|--|--|--|----|----|--|---------------|----|----|---|
| <b>Модуль 2</b>  |  |  | 8  | 12 |  | 2             | 19 | 38 |   |
| <b>3. Числовые ряды.</b> Основные определения. Положительные ряды. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды.<br><b>Степенные ряды.</b> Основные определения. Радиус и интервал сходимости. Понятие о рядах Тейлора и Макларена. |  |  | 4  | 3  |  |               |    |    | 1)Текущ.опрос<br>2)Проверка д/ заданий<br>3)Проверка ИРСов<br>4)Конт. Работа<br>5) Прием зачета |
| <b>4.Дифференциальные уравнения.</b> Основные понятия. Некоторые интегрируемые ДУ I п. ДУ II п. Линейные ДУ II п. с постоянными коэффициентами   |  |  | 4  | 4  |  | 2+1ч<br>зачет |    |    |   |
| <b>ИТОГО:</b>  |  |  | 16 | 18 |  |               | 38 | 72 |   |

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### Первый семестр

#### 1.Распределение часов по темам и график проведения модульных контрольных работ и аттестаций

| <b>Темы</b>  | <b>Лекции</b> | <b>Практ. зан-я</b> | <b>Модульные к/работы и аттестации</b>                  |
|--|---------------|---------------------|---|
| Гл. I. Линейная алгебра.   | 10ч.          | 10ч.                | Провероч. к/р. №0,<br>Модульная к/р. №1<br>I аттестация |
| Гл. II. Элементы аналитической геометрии.                          | 8ч.           | 8 ч.                | Модульная к/р. №2<br>II аттестация                      |
| Гл. III. Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной. | 8 ч.          | 8 ч.                | Модульная к/р. №3<br>III аттестация                     |
| Гл. IV. Производная функции одной переменной и ее применение.      | 8ч.           | 8 ч.                | Модульная к/р №4<br>IV аттестация                       |
| <b>Итого:</b>  | <b>34 ч.</b>  | <b>34 ч.</b>        |   |

**2. ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ (34 ч.)**  
**(I курс, 1-й семестр).**  
**Литература [ 1, 2, 3, 5, 6 ]**

**Модуль 1.**

**Глава I. Линейная алгебра (10ч.).**

**Лк.1.** §1. Матрицы и определители.

п.1. Матрицы и действия над ними.

1. Основные определения.

2. Линейные операции над матрицами.

3. Умножение матриц.

4. Транспонирование матриц.

5. Некоторые применения матриц к экономическим задачам.

п.2. Определители и их свойства.

1. Определители I, II и III порядков.

2. Миноры и алгебраические дополнения.

3. Свойства определителей.

**Лк.2.** 4. Определители высших порядков.

п.3. Понятие о ранге матрицы.

1. Определения и утверждения.

2. Базисные миноры.

п.4. Обратная матрица (**самостоятельно**).

**§2.** Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

п.1. Основные определения.

п.2. Решение СЛАУ  $n \times n$ . Правило Крамера.

**Лк.3.** п.3. Решение СЛАУ  $m \times n$ .

1. Теорема Кронекера-Капелли. (Без доказательства).

2. Метод Жордана-Гаусса: краткое содержание метода; основные определения; переход от одного базиса к другому.

п.4. Однородные СЛАУ.

**Лк.4.** п.5. Решение СЛАУ в матричной форме. (Краткое содержание).

**§3.** Линейные пространства. Векторы.

п.1. Определение линейного пространства.

п.2. Линейное пространство  $R^n$ .

1.  $N$  – мерные векторы и линейные операции над векторами; длина вектора; расстояние между двумя точками.

2. Скалярное произведение векторов. Определения, свойства и формулы.

**Лк.5.** п.3. Линейная зависимость и независимость системы векторов. (Определения и некоторые утверждения).

**§4.** Размерность и базис линейного пространства. Разложение векторов.



- п.1. Размерность и базис линейного пространства. Определения и утверждения.
- п.2. Базис и размерность пространства  $R^n$ . Разложение произвольного векторов пространства  $R^n$  по его базису.
- §5. Понятие о базисе и ранге системы векторов.
- §6. Понятие о квадратичной форме. (Самостоятельно.)

## Модуль 2.

### Глава II. Элементы аналитической геометрии (8ч.)

#### Лк.6. §1. Прямая на плоскости.

- п.1. Уравнение линии на плоскости. Простейшие примеры.
- п.2. Различные уравнения прямой на плоскости:
  - 1) с угловым коэффициентом; 2) общее уравнение; 3) проходящей через данную точку в данном направлении; 4) уравнение пучка прямых; 5) проходящей через две заданные точки; 6) в отрезках.
- п.3. Взаимное расположение двух прямых.
  1. Параллельность и перпендикулярность двух прямых. 2. Угол между двумя прямыми
- п.4. Некоторые экономические и другие задачи, связанные с уравнением прямой.

#### Лк7. §2. Понятие о кривых II порядка.

Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их определения, канонические уравнения и некоторые другие понятия.

#### §3. Плоскость в пространстве $R^3$ .

- п.1. Уравнение поверхности и линии в пространстве  $R^3$ .
- п.2. Различные уравнения плоскости в  $R^3$ :
  - 1) проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору;
  - 2) общее уравнение; 3) в отрезках.

#### Лк.8. п.3. Взаимное расположение двух плоскостей.

Угол между двумя плоскостями.

#### §4. Прямая в пространстве $R^3$ .

- п.1. Различные уравнения прямой в  $R^3$ :
  - 1) проходящей через данную точку в данном направлении;
  - 2) проходящей через две заданные точки;
  - 3) параметрические уравнения;
  - 4) общие уравнения.
- п.2. Взаимное расположение двух прямых в  $R^3$ . Угол между двумя прямыми в  $R^3$ .

#### Лк.9. §5. Задачи на прямую и плоскость.

- 1) Расстояние от точки до прямой и до плоскости.
- 2) Взаимное расположение прямой и плоскости.
- 3) Угол между прямой и плоскостью.
- 4) Точка пересечения прямой и плоскости.

#### §6. Элементы теории множеств.

- п.1. Множества и операции над ними.
- п.2. Множество точек в пространстве  $R^n$ .
  1. Окрестность точки в  $R^n$ . Ограниченные множества.

- 2. Внутренние, граничные и угловые точки множества.
- 3. Открытые и замкнутые множества.
- 4. Выпуклые множества. Выпуклые полуплоскости.
- §7. Системы линейных неравенств. Определения и метод решения.
- §8. Понятие о комплексных числах.

### Модуль 3.

#### Глава III. Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной (8ч.)

##### Лк.10. §1. Функция одной переменной.

- п.1. Абсолютная величина действительного числа.
- п.2. Понятие функции одной переменной.
  - 1. Определение функции одной переменной. Области определения и значений. Способы задания.
  - 2. Монотонные, ограниченные, четные, нечетные и сложные функции.
- п.3. Основные элементарные функции, их свойства и графики (тригонометрические функции). *Обзорно.*
- п.4. Некоторые применения элементарных функций в экономических задачах.

##### Лк.11. п.5. Проценты. Задачи на проценты.

- 1. Проценты. Определения и примеры.
- 2. Простые и сложные проценты. Задачи.

##### §2. Числовые последовательности и их пределы.

- п.1. Понятие о числовой последовательности.
  - 1. Определение числовой последовательности. Примеры.
  - 2. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
- п.2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
- п.3. Пределы числовых последовательностей и их свойства.

##### Лк.12. §3. Предел функции одной переменной.

- п.1. Понятие предела функции в точке.
  - 1. Предельные точки множеств.
  - 2. Определение предела функции в точке. 3. Односторонние пределы.
- п.2. Основные теоремы о пределах функций.
  - 1. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. (Кратко).
  - 2. Основные теоремы о пределах функций (Кратко).
- п.3. Два замечательных предела.
  - 1. Первый замечательный предел.
  - 2. Второй замечательный предел.
  - 3. Некоторые примеры применения второго замечательного предела в экономических задачах.
- п.4. Раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $1^\infty$ .
- п.5. Эквивалентные бесконечно малые. Сравнение бесконечно малых.

##### Лк.13. §4. Непрерывность функции.

- п.1.Определение непрерывности функции в точке. Односторонняя непрерывность.
- п.2.Арифметические операции над непрерывными функциями.
- п.3.Непрерывность элементарных функций.
- п.4.Точки разрыва функции.
  - 1.Определение точки разрыва функции.
  - 2.Типы точек разрыва функции.
- п.4.Свойства функций, непрерывных на замкнутом отрезке.

## **Модуль 4**

### **Глава IV. Производная функции одной переменной и ее применение (8ч.)**

- Лк.14.** §1.Производная функции в точке.
- 1.Определение производной функции в точке. Односторонние производные. Примеры.
  - 2.Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
  - 3.Физический смысл производной.
- §2.Дифференцируемость и дифференциал функции.
- 1.Определение дифференцируемости функции в точке.
  - 2.Дифференцируемость и непрерывность функции.
  - 4.Дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям.
- §3.Нахождение производных функций.
- п.1.Правило нахождения и таблица производных основных элементарных функций.
- Лк.15.** п.2.Производная сложной функции. Обобщенная таблица производных.
- п.3.Производные и дифференциалы высших порядков.
- §4.Некоторые экономические и другие приложения производных.
- п.1.Экономический смысл производной.
  - п.2.Понятие эластичности функции. Эластичность спроса относительно и цены.
  - п.3.Правило Лопиталю. Раскрытие неопределенностей.
- Лк.16.** §5.Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. (Ферма, Ролье и Лагранжа).
- §6.Применение производной к исследованию динамики функции.
- п.1.Признак монотонности функции.
  - п.2.Экстремум функции.
    - 1.Определения максимума и минимума функции.
    - 2.Стационарные и критические точки.
    - 3.Необходимое условие существования экстремума.
- Лк.11.** п.3.Достаточные условия существования экстремума.
- 1.Теорема 1. (Первое правило).
  - 2.Теорема 2. (Второе правило).

- п.4. Выпуклость, вогнутость, и точки перегиба графика функции.
1. Определения.
  2. Утверждения о выпуклости, вогнутости и точках перегиба графика функции.
- п.5. Понятие об асимптотах графика функции.
- п.6. Схема исследования функции и построения графика.
1. Схема исследования.
  2. Пример.
- п.7. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции.

---

**ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (34 ч.)**  
**(I курс, 1-й семестр).**  
**Литература ( [ 1; 2; 8; 9 ] )**

**Модуль 1**

**Глава I. Линейная алгебра ( 10 ч.)**

**Зан. 1. Матрицы и действия над ними.**

1. Определения матрицы и связанных с ней понятий.
  2. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.
  3. Транспонирование матрицы.
- А-1.1).** Контрольная работа для проверки остаточных знаний студентов по элементарной математике **(1ч.)**.
- 2). Матрицы и действия над ними (1ч.). №№: 1.7; 1.8; 1.9; 1.10; 1.6.
- Д-1.1).** №№ 1.12; 1.13; 1.14; 1.15; 1.17.
- 2). Выучить: глава 1, §1, п.п. 1-4 (Матрицы, определители, ранг матрицы, обратная матрица.).

**Зан. 2. Определители. Ранг матрицы. Обратная матрица.**

1. Определение определителей I, II, III порядков.
  2. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя.
  3. Свойства определителей. Определители высших порядков.
  4. Ранг матрицы: определения и утверждения.
  5. Обратная матрица: определения, теорема и схема нахождения обратной матрицы.
- А-2.** 1). Анализ результатов проверочной контрольной работы.
- 2). №№: 1.24; 1.25; 1.27; 1.28; 1.39(a); 1.40(a); 1.43.
- Д-2.** 1). №№: 1.29; 1.30; 1.31; 1.33; 1.34; 1.45(1); 1.47(A, B); 1.49(1, 2, 3).
- 2). Выучить: глава 1, §2 (СЛАУ); повторить §1.

**Зан. 3. Система линейных алгебраических уравнений.**

1. Определение СЛАУ. Однородные, неоднородные, совместные, несовместные, определенные, неопределенные и эквивалентные системы линейных уравнений. Элементарные преобразования СЛАУ и соответствующее утверждение.
2. Правило Крамера. (Теорема и формулы.).

3. Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса. (Краткое содержание.).

Симплексная таблица. Общее, частное и базисное решения.

4. Однородные СЛАУ.

5. Решение СЛАУ в матричной форме.

**А-3.** 1). №№: 1.54; (1.55); 1.56(a); (1.60); 1.75(a); 1.81(1); 1.90(1).

**Д-3.1.** №№: 1.63; 1.64(a); 1.51; 1.75(б); 1.87(1); 1.87(2); 1.90(2).

2). Выучить: глава 1, §§3-6 (Линейное пространство; векторы; скалярные произведения; разложение векторов); повторить §§ 1,2.

#### **Зан. 4. Скалярные произведения. Разложение векторов.**

1. Определение линейного пространства.

2.  $N$  – мерные векторы и действия над ними.

3. Скалярные произведения векторов пространства  $R^n$ : определение скалярного произведения векторов и свойства скалярного произведения; параллельность и перпендикулярность двух векторов и угол между двумя векторами.

4. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Определения и утверждения.

5. Размерность и базис линейного пространства. Определения и утверждения.

6. Разложение векторов пространства  $R^n$  по его базису.

7. Понятие о базисе и ранге системы векторов.

**А-4.** 1). №№: 1.102; 1.107; 1.114; 1.116; 1.118; 1.119; 1.123; 1.135; 1.151; 1.161(1).

**Д-4.** 1). №№: 1.108; 1.124; 1.126; 1.128; 1.130; 1.131; 1.140; 1.156; 1.142).

2). Выучить: глава 1, §§1-6 и подготовиться к модульной контрольной работе № 1 по теории и практике (занятие № 5).

3). Представить к началу контрольной работы выполненные задания ИРС по МУ № 1 «Линейная алгебра».

#### **Зан. 5. Модульная контрольная № 1 по теме «Линейная алгебра».**

**А-5.** 1). Контрольная работа.

2). Проверка заданий ИРС по «Линейной алгебре».

**Д-5.1.** Выучить: глава II «Элементы аналитической геометрии», §§ 1,2». «Прямая на плоскости».

### **Модуль 2**

#### **Глава II. Элементы аналитической геометрии.**

#### **Зан. 6. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка.**

1. Уравнение линии на плоскости. Некоторые простейшие задачи.

2. Различные уравнения прямой на плоскости.

3. Параллельность и перпендикулярность прямых. Угол между двумя прямыми.

4. Некоторые задачи, связанные с уравнением прямой.

5. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гиперболола, парабола, их определения и канонические уравнения.

**А-6.1.** Анализ результатов контрольной работы и 1-й аттестации.

2). №№: 2.4; 2.25; (2.26); 2.27; (2.28); 2.29; 2.30; 2.31; 2.32; 2.33; 2.34; 2.36.  
Д-6.1). №№: 2.1; 2.2; 2.15; 2.44; 2.45; 2.46; 2.47; 2.48; 2.49; 2.52.; 2.53;  
[ 2.63; 2.64; 2.65; 2.67; 2.69 ].

2). Выучить: глава II, §§ 3-5 (Плоскость и прямая в  $R^3$ . Задачи на прямую и плоскость); повторить §§1;2.

### **Зан. 7. Плоскость и прямая в $R^3$ . Задачи на прямую и плоскость.**

1. Определения поверхности и линии в пространстве  $R^3$ . Определения и простейшие примеры.
  2. Различные уравнения плоскости в  $R^3$ . Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. (Формулы и пояснения).
  3. Различные уравнения прямой в  $R^3$ . Взаимное расположение двух прямых Угол между двумя прямыми. (Формулы и пояснения).
  4. Расстояние от точки до плоскости
  5. Задачи на прямую и плоскость: взаимное расположение прямой и плоскости; угол между прямой и плоскостью; точка пересечения прямой с плоскостью.
- А-7. 1). №№: 2.115; 2.116; 2.117; 2.118; (2.122); 2.135; (2.136); (2.137); 2.140; 2.141; (2.154); 2.155; 2.156; 2.160.
- Д-7. 1). №№: 2.110; 2.124; 2.127; 2.130; 2.143; 2.147; 2.148; 2.161; 2.163; 2.164; 2.165.

2). Выучить главу II, §§6-8 (Элементы теории множеств. Линейные неравенства); повторить §§1-5.

### **Зан. 8. Элементы теории множеств. Комплексные числа.**

#### **Системы линейных неравенств.**

1. Множества и операции над ними.
  2. Окрестность точки в  $R^n$ . Ограниченные множества.
  3. Внутренние, граничные и угловые точки множеств. Открытые и замкнутые множества.
  4. Выпуклые множества. Выпуклые полуплоскости.
  5. Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Эйлера.
  6. Системы линейных неравенств. Определения и метод решения.
- А-8. 1). №№: 2.174; 2.175; 2.177; 2.178; 2.179; 2.180; 1.177; 1.178; 1.180; 1.183.
- Д-8. 1). №№: 2.185; 2.186; 2.187; 2.188; 1.187; 1.188; 1.190; 1.195.
- 2). Повторить: глава II, §§1-8 и подготовиться к модульной контрольной работе №2 по теории и практике (занятие №9).
- 3). Представить к началу контрольной работы выполненные задания ИРС по МУ №2 «Элементы аналитической геометрии».

### **Зан. 9. Модульная контрольная работа №2 по «Элементам аналитической геометрии».**

А-9. 1). Контрольная работа.

2). Проверка заданий ИРС по «Элементам аналитической геометрии».

Д-9. 1). Выучить: глава III «Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной», §1 (Функция одной переменной).

### Модуль 3.

## Глава III. Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной

### Зан. 10. Функция одной переменной.

1. Абсолютная величина действительного числа.
  2. Понятие функции одной переменной: определение функции; область определения и область значений функции; способы задания.
  3. Монотонные, ограниченные, четные, нечетные и сложные функции.
  4. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
  5. Проценты. Простые, сложные проценты и формулы их нахождения.
- А-10\_1). Анализ результатов контрольной работы и 2-й аттестации.  
2). №№: 1.7; 1.8; 1.9; 1.10; 1.12; 1.13; 1.16; 1.17; 1.18; 1.19; 1.41; 1.42; 1.43.
- Д-10\_1). №№: 1.21; 1.22; 1.23; 1.25; 1.26; 1.30; 1.31; 1.34; 1.35; 1.37; 1.38; 1.39.
- 2). Выучить: глава III, §2 и §3 (п.п.1-4); повторить §1.

### Зан. 11. Пределы числовых последовательностей и функций.

#### Замечательные пределы.

1. Числовая последовательность. Определение. Бесконечно малая и бесконечно большая последовательности. Определения и свойства.
2. Предел числовой последовательности. Свойства пределов числовых последовательностей.
3. Предел функции в точке: предельная точка множества; определение предела функции в точке; односторонние пределы.
4. Основные свойства пределов функций.
5. Раскрытие неопределенностей вида  $0/0$  и  $\infty/\infty$ .

Два замечательных предела.

А-11. 1). №№: 1.60; 1.61; 1.64; 1.65; 1.66; 1.67; 1.70; 1.88; 1.89; 1.91; 1.93; 1.103; 1.104; 1.106.

Д-11. 1). №№: 1.71; 1.72; 1.76; 1.77; 1.78; 1.80; 1.95; 1.99; 1.109; 1.112.

2). Выучить: глава III, §3, пп.4,5; §4. (Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции.). Повторить §§1-3.

### Зан. 12. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции.

1. Неопределенности вида  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ .
2. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
3. Непрерывность функции одной переменной: определение непрерывности функции в точке; арифметические операции над непрерывными функциями; непрерывность элементарных функций.

4. Точка разрыва функции. Определение. Типы точек разрыва функции.  
5. Свойства функций, непрерывных на отрезке.  
**А-12.** 1). №№: 1.115; 1.117; 1.129; 1.131; 1.132; 1.137(1,2); 1.138(2,3); 1.159;  
1.160; 1.163; 1.164.

**Д-12.** 1). №№: 1.120; 1.122; 1.140; 1.142; 1.145; 1.146; 1.148; 1.149;  
1.152; 1.165; 1.169.

2). Повторить: глава III, §§1-4 и подготовиться к модульной контрольной работе №3 по теории и практике.

3). Представить к началу контрольной работы выполненные задания ИРС №3 по МУ №3 «Функция. «Предел и непрерывность функции одной переменной».

### **Зан. 13. Модульная контрольная работа №3 по теме:**

**«Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной».**

**А-13.** 1). Контрольная работа.

2). Проверка заданий ИРС по теме: «Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной».

**Д-13.** Выучить главу IV: «Производная функции одной переменной и ее применение», § 1-3.

### **Модуль 4.**

### **Глава VI. Производная функции одной переменной и ее применение**

### **Зан. 14. Производная функции одной переменной.**

1. Определение производной и ее геометрический и физический смысл.

2. Правила нахождения и таблица производных основных элементарных функций.

3. Производная сложной функции и обобщенная таблица производных.

4. Производные высших порядков.

**А-14.1).** Анализ результатов контрольной работы и 3-й аттестации.

2). №№: 2.3; 2.4; 2.6; 2.8; (2.10); 2.27; 2.28; 2.29(1);  
[2.30(1)]; 2.33; 2.34; 2.37; 2.38; 2.42; (2.44); 2.78; 2.79.

**Д-14.** 1). №№: 2.13; 2.14; 2.15; 2.20; 2.21; 2.51(1); 2.52(2); 2.55; 2.57;  
2.61; 2.62; 2.66; 2.69; 2.90(1); 2.93(1).

2). Выучить: глава VI, § 2. (Дифференцируемость и дифференциал функции.) и § 4. (Некоторые экономические и другие приложения производной.); повторить §§1;3.

### **Зан. 15. Дифференциал функции. Некоторые экономические и другие приложения производной.**

1. Дифференцируемость и дифференциал функции: определение дифференцируемости функции в точке; дифференцируемость и непрерывность; определение дифференциала функции; применение дифференциала к приближенным вычислениям; дифференциалы высших порядков.



2. Геометрический и физический смысл производной.  
Уравнение касательной.
  3. Экономический смысл производной.
  4. Эластичность функции. Определение и формула. Эластичность спроса относительно цены.
  5. Правило Лопиталя и его применение к нахождению пределов.
- А-15.** 1). №№: 2.112(1); 2.114(1); 2.116(1); 2.117; 2.110(3); 2.143; 2.144; 2.158; (2.159); 2.175; (2.176); 2.181; (2.182); 2.213; 2.219; 2.223.
- Д-15.** 1). №№: 2.127(1); 2.129; 2.130; 2.133; 2.134; 2.150; 2.151; 2.164; 2.165; 2.184; 2.189; 2.190; 2.226; 2.228; 2.229.
- 2). Выучить: глава VI, §§5,6 (Применение производной к исследованию функции.); повторить §§1-4.

**Зан. 16. Применение производной к исследованию динамики функции и построению графиков.**

1. Теоремы Ферма, Роля и Лагранжа.
  2. Признак монотонности функции. Теорема.
  3. Экстремум функции.: 1) определения точек минимума и максимума функции; 2) определения стационарных и критических точек.
  4. Необходимое условие существования экстремума. Теорема и замечания к ней.
  5. Достаточные условия существования экстремума (1-е и 2-е правила).
  6. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Определения и утверждения.
  7. Асимптоты графика функции. Определения.
  8. Схема исследования функции и построения графика.
  9. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
- А-16.** 1). №№: 2.195; 2.197; 2.240; 2.246; 2.254; 2.262; 2.309.
- Д-16.** 1). №№: 2.203; 2.204; 2.242; 2.247; 2.256; 2.258; 2.259; 2.281; 2.320; 2.327.
- 2). Повторить: глава VI – полностью (теорию и практику) и подготовиться к 4-й аттестации (**Занятие 17 – е**).
- 3). Представить к началу занятия № 17 выполненные задания ИРС по МУ № 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

**Зан.-17. Модуль – 4 по теме «Производная функции одно переменной и ее применение».**

- А-17.** 1). Контрольная работа по теме 4. (Теория и практика).
- 2). Проверка заданий ИРС по теме 4.
  - 4). Завершение 4-й аттестации.

-----

## Литература

### Основная литература:

1. **Велиев Э.Б., Магомедов А.М.** Высшая математика. Учебное пособие для экономических вузов. Ч.І, ч. ІІ. Махачкала. 2014.
2. **Велиев Э.Б.** Практикум по курсу Математика в экономике. Ч.І, ч.ІІ. Махачкала. 2014-2015гг.
3. **Кремер Н.Ш.** Высшая математика для экономистов. М. 1997.

### Дополнительная литература:

1. **Кремер Н.Ш. и др.** Практикум по высшей математике для экономистов. М. 2005.
2. **Солодовников и др.** Математика в экономике. Ч.І, ч. ІІ. М. 2005.
3. **Ермаков В.И.** Общий курс математики для экономистов. М.2008.
4. **Ермаков В.И. и др.** Сборник задач по высшей математике для экономистов. М. 2007.
5. **Методические указания (МУ) к выполнению ИРС:**
  - Велиев Э.Б.** МУ № 1. Линейная алгебра. Махачкала. 2012.
  - Велиев Э.Б.** МУ № 2. Элементы аналитической геометрии. Махачкала. 2012.
  - Велиев Э.Б.** МУ № 3. Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной. Махачкала. 2012.
  - Велиев Э.Б.** МУ № 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Махачкала. 2012.
6. **Велиев Э.Б.** Справочник по элементарной математике. (Спутник абитуриента). Махачкала. 2012.

-----

## Второй семестр.

### 1. Распределение часов по темам и график проведения модульных контрольных работ и аттестаций

| Модуль 1   |        |              |  |
|--|--------|--------------|--|
| Темы   | Лекции | Практ. зан-я | Модульные к/работы и аттестации                  |
| Дифференциальное исчисление функции многих переменных. | 4      | 2            | 1) Текущий опрос<br>2) Проверка домашних заданий |
| 2. Неопределенный интеграл. Определенный               | 4      | 4 + 2 ч. к/р | 3) Проверка ИРСов<br>4) Конт. работа             |

|   |              |                              |   |
|---|--------------|------------------------------|---|
| интеграл.                                   |              |                              |   |
| <b>Модуль 2</b>                             |              |                              |   |
| <b>3.Числовые ряды.<br/>Степенные ряды.</b> | 4            | 3                            | 1)Текущий опрос<br>2)Проверка дом.<br>заданий         |
| <b>4.Дифференциальные<br/>уравнения.</b>    | 4            | 3 + 2 ч. к/р + 1<br>ч. зачет | 3)Проверка ИРСов<br>4)Конт. работа<br>5) Прием зачета |
| <b>Итого:</b>                               | <b>16 ч.</b> | <b>17 ч.</b>                 |   |

## ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ

(16 ч. лк. + 18 ч.пр. + зач.)

**Литература [1--9]**

**Модуль 1.**

### **Глава 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных (4 ч.)**

**Лк.1.** §0.Обзор пройденного материала.

п.1.Производные и дифференциалы функции одной переменной.

1.Определение производной. Правила нахождения производных.

Таблицы производных простых и сложных функций.

2.Производные и дифференциалы высших порядков.

п.2.Пределы числовых последовательностей и функций.

1.Бесконечно малые и бесконечно большие переменные и их свойства.

2.Раскрытие неопределенностей.

§1.Функция многих переменных, ее предел и непрерывность.

п.1.Понятие функции многих переменных.

Определения и примеры.

п.2.Предел и непрерывность функции многих переменных.

§2.Частные производные функции многих переменных.

1.Частные и полное приращения функции двух переменных.

2.Частные производные 1-го порядка.

3.Частные производные высших порядков.

4.Теорема о смешанных производных.

§3.Дифференцируемость и полный дифференциал функции многих переменных.

1.Определения дифференцируемости функции и полного дифференциала. Теорема.

2.Полные дифференциалы высших порядков.

**Лк.2.** §4.Экстремумы функции многих переменных.

п.1.Локальный экстремум функции многих переменных.

1.Определения локальных максимума и минимума.

2.Необходимое условие локального экстремума.

3.Достаточные условия существования локального экстремума.

- п.2.Производная по направлению и градиент  $f$ . мн. п..
- п.3.Глобальные экстремумы функции многих переменных.
- п.3.Экстремумы выпуклых, вогнутых функций.
  - 1.Определение выпуклости (вогнутости) функции многих переменных.
  - 2.Выпуклость (вогнутость) линейной функции и квадратичной формы.
  - 3.Некоторые утверждения о выпуклых и вогнутых функциях.
  - 4.Экстремумы выпуклых и вогнутых функций.

## **Глава 6. Интегралы. (4ч.).**

### **Лк.3. I. Неопределенный интеграл (2 ч.).**

- §1.Первообразная функция и неопределенный интеграл.
- §2.Основные свойства неопределенных интегралов.
- §3.Таблица неопределенных интегралов.
- §4.Основные методы интегрирования.
  - 1.Непосредственное интегрирование.
  - 2.Интегрирование заменой переменной.
  - 3.Интегрирование по частям.
- §5.Интегрирование некоторых рациональных, тригонометрических и иррациональных функций.

### **II.Определенный интеграл (2 ч.).**

- Лк.4. §6.**Определение определенного интеграла.
  - 1.Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
  - 2.Определение определенного интеграла.
- §7.Свойства определенных интегралов.
- §8.Формула Ньютона-Лейбница.
- §9.Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
- §10.Геометрические и другие приложения определенного интеграла.
- §11.Несобственные интегралы.

## **Модуль 2**

### **Глава 7. Числовые и степенные ряды. (4 ч.).**

#### **Лк.5. I.Числовые ряды (2 ч.).**

- §1.Основные понятия и определения.
- §2.Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
- §3.Положительные ряды. Достаточные признаки сходимости положительных рядов.
  - 1.Определение положительного числового ряда.
  - 2.Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак сравнения; признаки Даламбера и Коши; интегральный признак.

#### §4. Знакопеременные ряды.

1. Определение знакопеременного ряда.
2. Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда.
3. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.

#### **Лк.6. II. Степенные ряды (2 ч.).**

- §5. Определение степенного ряда и теорема Абеля.
- §6. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- §7. Понятие о рядах Тейлора и Маклорена.
- §8. Разложение некоторых функций в ряды Тейлора.
- §9. О некоторых приложениях степенных рядов

### **Глава 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ) (4 ч.)**

#### **Лк.7. §1. Понятие о ДУ. Основные определения.**

- §2. ДУ 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения
  - п.1. Общая запись ДУ 1-го порядка. Некоторые простейшие ДУ 1-го порядка
  - п.2. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решения ДУ 1-го порядка.
  - п.3. Некоторые интегрируемые типы ДУ I порядка
    1. Некоторые простейшие ДУ I порядка и задача Коши.
    2. ДУ I порядка с раздельными и разделяющимися переменными.
    3. Автономные ДУ 1-го порядка.
    4. Линейные ДУ I порядка (однородные и неоднородные)..

#### **Лк.8. §3. Дифференциальные уравнения II порядка.**

- п.1. Некоторые простейшие ДУ II порядка и задача Коши.
- п.2. Линейные ДУ II порядка постоянными коэффициентами.
  1. Однородные и неоднородные ЛДУ 2-го п.
  2. Свойства решений ЛДУ 2-го п. Теремы.
- п.3. Решение ЛОДУ II п. с постоянными коэффициентами.
  1. Характеристическое уравнение.
  2. Нахождение общего решения.
- п.4. Решение ЛНДУ II п. с постоянными коэффициентами.
  1. Построение частного решения ЛНДУ.
  2. Построение общего решения ЛНДУ.
  3. Примеры.

---

## **ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**(18 ч. прак. + 2 модуля + зач.)**

**Литература [1-9].**

**Задачник [2].**

**Модуль 1.**

**ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

## Глава 5. Дифференциальное исчисление функции многих переменных

### Занятие 1. Частные производные, полные дифференциалы и экстремумы ф. мн. п.

0. Определение производной ф. о. п. Правила нахождения и таблицы простых и сложных функций.
  1. Определение ф. мн. п. Предел и непрерывность ф. мн. п.
  2. Частные и полное приращения функции двух переменных.
  3. Частные производные 1-го и высших порядков ф. мн. п. 4. Теорема о смешанных производных.
  5. Дифференцируемость и полный дифференциал ф. мн. п. Определения, формулы и теоремы.
  6. Полные дифференциалы высших порядков.
  7. Локальный экстремум ф. мн. п. Определения.
  8. Необходимое условие локального экстремума.
  9. Достаточные условия существования локального экстремума ф. мн. п. Теорема.
  10. Производная по направлению и градиент ф. мн. п.
  11. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций.
    - 1). Определение выпуклости (вогнутости) ф. мн. п.
    - 2). Выпуклость (вогнутость) линейной функции и квадратичной формы.
    - 3). Некоторые утверждения о выпуклых и вогнутых функциях.
    - 4). Экстремумы выпуклых и вогнутых функций.
- А-1.** 1) №№: 3.9, 3.13, 3.16, 3.19, 3.48, 3.49(1), 3.55, 3.77, 3.95, 3.100, 3.131, 3.193, 3.199,
- Д-1.** 1) №№: 3.3, 3.4, 3.28, 3.44, 3.46, 3.61, 3.72, 3.85, 3.90, 3.92, 3.108, 3.109, 3.110, 3.126, 3.152, 3.192, 3.208,
- 2). Повторить: глава 5 «Дифференциальное исчисление ф. мн. п. §§ 1-4. Выучить: глава 6 «Интегралы». 1. Неопределенный интеграл, §§ 1-5.
  - 3). Приступить к выполнению ИРС № 5 по МУ № 5 «Дифференциальное исчисление ф. мн. п.» и ИРС № 6 по МУ № 6 «Интегралы».

## Глава 6. Интегралы (4ч. пр.+2ч. к/р).

### Занятие 2. Неопределенный интеграл.

1. Определение производной. Правила нахождения и таблицы производных простых и сложных функций.
  2. Первообразная функция, неопределенный интеграл.
  3. Свойства неопределенных интегралов.
  4. Таблица неопределенных интегралов.
  5. Интегрирование непосредственное, подстановкой и по частям. Теоремы и замечания к ним.
  6. Интегрирование некоторых рациональных, тригонометрических и иррациональных функций. Формулы с пояснениями.
- А-2.** 1) №№ 4.8, 4.10, 4.12, 4.33(1, 2.), 4.36, 4.48(1), 4.52(1), 4.66, 4.67, 4.68, 4.79, 4.81, 4.83.
- Д-2.** 1) №№ 4.17(1), 4.18, 4.40, 4.42(1), 4.56(1), 4.58(1), 4.60(1), 4.72, , 4.73,

4.75(1), 4.86, 4.87, 4.89.

2). Повторить: глава 6, §§ 1-5; выучить §§ 6-11.

3). Выполнить ИРС № 5 по МУ № 5 «Дифференциальное исчисление ф. мн. п.» и ИРС № 6 по МУ № 6 «Интегралы».

### **Занятие 3. Определенный интеграл.**

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла и определение определенного интеграла.

2. Свойства определенных интегралов.

3. Формула Ньютона-Лейбница.

4. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.

5. Геометрические и другие приложения определенного интеграла.

6. Несобственные интегралы.

**А-3.** 1) №№: 4.107, 4.108, (4.109), 4.111, 4.113(2,3), 4.114(2,3), 4.121, 4.124, 4.132, 4.142, 4.147.

**Д-3.** 1) №№: 4.115, 4.116, 4.118(1), 4.119(1,3), 4.120, 4.122, 4.123, 4.125, 4.138, 4.151, 4.153.

2). Повторить: глава 5 «Дифференциальное исчисление ф. мн. п.», глава № 6 «Интегралы» (теорию и практику полностью) и подготовиться к модульной контрольной работе № 1 (занятие № 4).

3). Представить к началу занятия № 4 подробно выполненные в отдельных тетрадях задания ИРС № 5 «Дифференциальное исчисление ф. мн. п.» и ИРС № 6 по МУ № 6 «Интегралы».

### **Занятие 4. Модульная к/работа по темам: «Функция многих переменных» и «Интегралы».**

**А-4.** 1). Контрольная работа № 1.

2). Проверка ИРС и тетрадей лк. и пр. занятий.

**Д-4.** 1). Выучить: глава 7, §§ 1-4.

## **Модуль 2**

### **Глава 7. Числовые и степенные ряды (3ч. пр.)**

#### **Занятие 5. Числовые ряды.**

1. Основные понятия и определения.

2. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.

3. Определение положительного числового ряда.

4. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак сравнения; признаки Даламбера и Коши; интегральный признак.

5. Знакопеременные ряды. Определение.

6. Абсолютная и условная сходимости знакопеременного ряда. Определения и теорема.

7. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.

**А-5.** 1). Анализ результатов к/работы и 1-й аттестации.

2) №№: 6.7, 6.8, 6.14, 6.18, 6.20, 6.23, 6.27, 6.28, 6.32, 6.34, 6.38.

**Д-5.** 1) №№: 6.44, 6.45, 6.48, 6.52, 6.55, 6.59, 6.60, 6.65, 6.71, 6.72.

2). Повторить: глава 7, §§ 1-4; выучить глава 7, §§ 5-9 и глава 8, §§ 1, 2.

- 3). Приступить к выполнению ИРС № 7 по МУ № 7 «Числовые и степенные ряды» и ИРС №8 по МУ № 8 «Дифференциальные уравнения».

### **Тема 8. ДУ (3ч. пр.+2ч. к/р.+1 ч. зачет).**

#### **Занятие 6. 1). Степенные ряды (1ч.).**

#### **2) ДУ 1-го порядка (1ч.).**

##### 1. Степенные ряды.

- 1). Определение степенного ряда и теорема Абеля.
- 2). Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Определения, формулы и замечания к ним.
- 3). Формула Тейлора. Ряды Тейлора и Маклорена.
- 4). Разложение некоторых функций в ряды Тейлора.
- 5). О некоторых приложениях степенных рядов

##### 2. Дифференциальные уравнения.

- 1) Понятие о ДУ. Основные определения.
- 2). Общая запись ДУ 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решения ДУ 1-го порядка.
- 3). Некоторые интегрируемые типы ДУ I порядка:
  - некоторые простейшие ДУ и задача Коши;
  - ДУ I порядка с раздельными и разделяющимися переменными;
  - автономные ДУ 1-го порядка;
  - линейные ДУ I порядка (однородные и неоднородные).

**А-6. 1) №№:** 6.86, 6.87, 6.88, 6.113, 6.114, 6.121; 7.5, 7.6, 7.22, 7.23, 7.25, 7.32.

**Д-6. 1) №№:** 6.98, 6.100, 6.103, 6.131, 6.111, 6.137; 7.11, 7.12, 7.35, 7.37, 7.41, 7.45.

2). Повторить: глава 8, §§ 1,2; выучить § 3.

3). Выполнить ИРС № 7 по МУ № 7 «Числовые и степенные ряды» и ИРС №8 по МУ № 8 «Дифференциальные уравнения».

#### **Занятие 7. ДУ 2-го порядка.**

1. Некоторые простейшие ДУ II порядка и задача Коши.
2. Линейные ДУ II порядка постоянными коэффициентами.
  - 1). Однородные и неоднородные ЛДУ 2-го п.
  - 2). Свойства решений ЛДУ 2-го п. Теоремы.
3. Решение ЛОДУ II п. с постоянными коэффициентами.
  - 1). Характеристическое уравнение.
  - 2). Нахождение общего решения.
4. Решение ЛНДУ II п. с постоянными коэффициентами.
  - 1). Построение частного решения ЛНДУ.
  - 2). Построение общего решения ЛНДУ.

**А-7.1) №№:** 7.102, 7.103, 7.104, 7.105, 7.107; 1.109, 7.110, 7.115.

**Д-7.1) №№:** 7.120, 7.121, 7.122, 7.123, 7.125, 7.99; 1.127, 7.131.

2). Повторить: глава 7 «Числовые и степенные ряды», глава № 8 «Дифференциальные уравнения» (теорию и практику полностью) и подготовиться к модульной контрольной работе № 2 (занятие № 8).

3). Представить к началу занятия № 8 подробно выполненные в отдельных тетрадях ИРС № 7 «Числовые и степенные ряды» и ИРС № 8 по



МУ № «Дифференциальные уравнения» а также тетради по лекциям и практике по этим темам.

**Занятие 8. Модульная к/работа №2 по темам: «Ряды» и «Дифференциальные уравнения».**

**А-8.** 1).Контрольная работа № 1.

2).Проверка ИРС и тетрадей для лк. и пр. занятий.

**Д-8.** 1).Повторить главы 5 – 8 полностью и подготовиться к зачету!

**Занятие 9 (1 ч.). Прием зачета.**

.....

## **ЛИТЕРАТУРА**

### **ОСНОВНАЯ:**

1.Велиев Э.Б., Магомедов А.М. Высшая математика. Учебное пособие для экономических вузов. Части I и II. Махачкала. 2014.

2.Велиев Э.Б. ПРАКТИКУМ по курсу МАТЕМАТИКА в ЭКОНОМИКЕ. Часть II. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Махачкала 2014.

3.Велиев Э.Б. Методические указания № № 6 и 7 по главам 6 и 7 «Интегралы» и «Ряды».

4.Красс Н.Ш., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата, М, 2005.

5. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. М. 1997.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:**

1.Кремер Н.Ш. и др. Практикум по высшей математике для экономистов. М, 2005.

2.Солодовников А.С. и др. Математика в экономике, Ч.2, М., 2005.

3.Орел Е.Н. и др. Сборник зада по курсу «Математика в экономике». Ч.2. Математический анализ. М., 2010.

4.Велиев Э.Б. Справочник по элементарной математике (спутник абитуриента). Махачкала, 2010.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В основе преподавания дисциплины математический анализ лежит лекционно-семинарская система обучения, что связано с необходимостью активного продуцирования теоретического материала, содержащего глубокие и абстрактные понятия. Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

К каждому модулю студентам даются задания ИРС - индивидуальная работа студента в виде домашней контрольной работы. Эти задания студенты выполняют в отдельных тетрадях с подробными решениями и сдают преподавателю для проверки к началу аудиторной модульной контрольной работы по теме. Преподаватель проводит собеседование по выполненным заданиям ИРС и результаты учитывает при аттестациях студентов.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено также проведение занятий в интерактивных формах.

## 6. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Виды самостоятельной работы студентов.

1). По лекциям практикуем оставлять некоторые простые вопросы по каждой теме (модулю) для самостоятельного изучения. Это необходимо для более активной работы студентов с учебной литературой по математическому анализу.

**Контроль:** проверка записей и конспектов соответствующего материала в лекционных тетрадях.

2). К практическим занятиям студентам даются задачи, аналогичные решенным в аудитории, для самостоятельного выполнения дома.

**Контроль:** на очередном практическом занятии проверяется самостоятельность и понимание решений домашних номеров собеседованием или вызовом к доске для повторного их решения.

3). Для обеспечения качества самостоятельной работы студентов им даются по темам модулей **ИРСы** – индивидуальные работы студентов. Для этого изданы специальные **методические указания** по всем темам программы по математическому анализу, в которых даются образцы подробно решенных типовых задач и 30 вариантов для самостоятельного выполнения студентами. Выполнение ИРСов фактически является подготовкой студентов к аудиторной модульной контрольной работе по теме.

**Контроль:** проверка тетрадей и собеседование со студентами по выполненной работе.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

| Компетенция  | Знания, умения, навыки  | Процедура оценивания  |
|--|---|---|
| <b>ПК-4.</b> Аналитическая, научно-исследовательская деятельность: способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.                    | <b>Иметь представление</b> о фундаментальных понятиях математического анализа, о методах рассуждений и доказательств в математическом анализе.<br><b>Знать</b> основные методы математического анализа, необходимые для решения финансовых и экономических задач. | 1)текущий опрос;<br>2)проверка ИР-Сов;<br>3)контрольная работа;<br>Экзамен. |
| <b>ПК-5.</b> Способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. | <b>Владеть</b> навыками применения современного математического инструментария (вычислениями разного рода интегралов, пределов сумм и т.д.) для решения экономических задач.<br><b>Уметь</b> содержательно интерпретировать полученные количественные результаты. | 1)текущий опрос;<br>2)проверка ИР-Сов;<br>3)контрольная работа;<br>Экзамен. |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>ПК-6.</b> Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты                            | <b>Уметь</b> применять математические методы и использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.                             | 1)текущий опрос;<br>2)проверка ИР-Сов;<br>3)контрольная работа;<br>Экзамен. |
| <b>ПК-8.</b> Способен анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выделять тенденции изменения социально-экономических показателей | <b>Знать</b> приемы работы со специальной математической литературой.  | 1)текущий опрос;<br>2)проверка ИР-Сов;<br>3)контрольная работа<br>Экзамен.  |
| <b>ПК-9.</b> Способен, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные, проанализировать их и подготовить информационный обзор и (или аналитический отчет).                    | <b>Владеть</b> методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов. | 1)текущий опрос;<br>2)проверка ИР-Сов;<br>3)контрольная работа;<br>Экзамен. |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**ПК-4** аналитическая, научно-исследовательская деятельность: способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

| Пороговый | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)   | Оценочная шкала  |   |   |
|-----------|--|--|---|---|
|           |  | Удовлетв-но  | Хорошо  | Отлично   |
|           | <b>Иметь представление</b> о фундаментальных понятиях математического анализа, о методах рассуждений и доказательств в математическом анализе.<br><b>Знать</b> основные методы математического анализа, необходимые для решения финансовых и экономических задач | Имеет неполное представление о фундаментальных понятиях математического анализа, о методах рассуждений и доказательств в математическом анализе. | Допускает неточности при описании фундаментальных понятий математического анализа и методов рассуждений доказательств в математическом анализе. | Точно формулирует фундаментальные понятия математического анализа, демонстрирует отличное знание о методах рассуждений и доказательств в математическом анализе |

**ПК-5** способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы..

| Пороговый | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)  | Оценочная шкала  |   |   |
|-----------|---|--|---|---|
|           |   | Удовлетв-но  | Хорошо  | Отлично   |
|           | <b>Владеть</b> навыками применения современного математического инструментария (вычислениями различного рода) | Демонстрирует слабое владение математическим аппаратом | Владеет не всеми методами вычислений различного рода интегралов, сумм и | Может применять с полным обоснованием методы вычислений различного рода |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| го рода интегралов, пределов сумм и т.д.) для решения экономических задач.<br><b>Уметь</b> содержательно интерпретировать полученные количественные результаты | паратом для решения конкретных практических задач. | пределов последовательностей в конкретных приложениях для решения практических задач. | рода интегралов, сумм и пределов последовательностей в конкретных приложениях для решения практических задач. |
|--|--|---|---|

**ПК-6** способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

| Пороговый | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)   | Оценочная шкала   |  |  |
|-----------|--|---|--|--|
|           |  | Удовлетв-но   | Хорошо   | Отлично  |
|           | <b>Владеть</b> навыками применения современного математического инструментария (вычислениями разного рода интегралов, пределов сумм и т.д.) для решения экономических задач.<br><b>Уметь</b> содержательно интерпретировать полученные количественные результаты | Имеет неполное представление о связи реальных процессов с математическим анализом и демонстрирует слабое владение математическим аппаратом. | Грамотно составляет математические модели экономических задач, но допускает некоторые неточности в вычислениях при их решении. | Грамотно анализирует и составляет математические модели экономических задач, успешно владеет техникой их решения и умеет делать обобщающие выводы. |

**ПК-8** способен анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявить тенденции изменения социально-экономических показателей

| Пороговый | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)               | Оценочная шкала  |  |   |
|-----------|--|--|--|---|
|           |  | Удовлетв-но  | Хорошо   | Отлично   |
|           | <b>Знать</b> приемы работы со специальной математической литературой | Владеет методами сбора и обработки статистических данных, но слабо владеет методами сравнительного анализа данных отечественной и зарубежной статистики. | Свободно владеет методами сбора и обработки статистических данных, сравнительным анализом данных отечественной и зарубежной статистики, но проявляет некоторую неуверенность при выявлении тенденции изменения социально-экономических показателей | Свободно владеет методами сбора и обработки статистических данных, сравнительным анализом данных отечественной и зарубежной статистики и выявлением тенденции изменения социально-экономических показателей.. |

**ПК-9.** Способен, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные, проанализировать их и подготовить информационный обзор и (или) аналитический отчет).

| Пороговый | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)   | Оценочная шкала   |  |   |
|-----------|--|---|--|---|
|           |  | Удовлетв-но   | Хорошо   | Отлично   |
|           | <b>Владеть</b> методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза | Допускает ошибки при применении некоторых математических понятий; способен собирать необходимые данные и анализировать поставленную задачу, владеет в определенной степени про- | Допускает неточности при определении фундаментальных понятий математического анализа; способен строго систематизировать данные, прогнозировать экономические процес- | Знает фундаментальные понятия и основные разделы математического анализа; умеет использовать отечественные и зарубежные источники информации, прогно- |

|  |  |  |                                   |   |
|--|--|--|-----------------------------------|---|
|  | развития экономических явлений и процессов | гнозировать простые случаи развития экономических явлений. | сы и давать информационный обзор. | зировать их и подготовить аналитический отчет.. |
|--|--|--|-----------------------------------|---|

### 7.3. Типовые контрольные работы

#### Контрольные работы

#### Семестр -1

1 СЛАУ. Основные определения.

2. Базис пространства  $R^n$ . Разложение векторов пространства  $R^n$  по его базису. Определения, пояснения и примеры

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти  $2A - B$ .

4. Вычислить определители:  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ .

5. Решить систему СЛАУ применяя правило Крамера:  $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 = 2, \\ 2x_1 + x_2 = 5. \end{cases}$

6. Найти скалярное произведение векторов  $\bar{x} = (3; 2; 1)$ ,  $\bar{y} = (1; 2; 4)$ .

=====

1. Уравнение линии на плоскости. Определения и простые примеры.

2. Точки разрыва функции. Определения и примеры.

3. Найти угловой коэффициент прямой  $2x - 3y - 6 = 0$  и точки ее пересечения с осями координат.

4. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение пучка прямых. Определения, формулы, примеры.

5. Написать уравнение прямой, проходящей через точки  $M_1(1; 2)$  и  $M_2(4; 3)$ .

6. Уравнение плоскости  $3x + 4y + 6z - 12 = 0$  привести к виду в отрезках и построить ее.

=====

1. Решить неравенства  $|x - 1| < 3$  и  $|x - 1| > 3$ .

2. Найти предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n + 5}{4n + 1}$ .

3. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей  $0/0$  и  $\infty/\infty$ . Определения, пояснения и примеры.

4. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ .

5. Построить графики функций  $y = \sqrt{x}$  и  $y = (x+1)^2$ .

=====

1. Определение производной функции одной переменной. Геометрический и физический смысл производной. Правило нахождения производной.

2. Найти участки возрастания и убывания функций  $y = 2x^2 - 6x$ .

3. Применяя правило Лопиталья найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+5}{x^2+4x+1}$ .

4. Таблица производных.

5. Исследовать функцию и построить график:  $y = x + \frac{1}{x}$ .

6. Зависимость спроса  $y$  от цены на товар  $x$  дана функцией  $y = 12 - x - 0,01x^2$ .

1) Рассчитать эластичность этой функции. 2) На сколько процентов (приблизительно) изменится спрос на товар, если цену  $x = 6$  на товар увеличить на 1% ?

=====

1. Таблица неопределенных интегралов.

2. Найти определенный интеграл  $\int_0^1 (3x^2 + \sqrt{x}) dx$ .

3. Найти площадь фигуры ограниченной линиями  $y = 0$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $x = 4$ .

4. Интегрируя по частям найти интеграл  $\int x e^x dx$ .

5. Применяя подстановку найти интеграл  $\int \frac{1}{3x+1} dx$ .

### С е м е с т р - 2

1. Найти частное производное 1-го и 2-го порядка функции  $Z = x^2 \frac{1}{y}$ .

2. Найти полный дифференциал функции  $Z = \sqrt{x} \ln x$ .

3. Найти стационарные точки функции  $Z = x^2 + 2xy - y^2$ .

4. Определение частных производных 1-го порядка.

=====

1. Числовые ряды. Основные определения. Необходимый признак сходимости числового ряда и гармонический ряд (с пояснениями).

2. Применяя признак Даламбера, вывести формулу нахождения радиуса сходимости степенного ряда.

3. Применяя признак сравнения, исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{2 \cdot 2} + \frac{2}{3 \cdot 2^2} + \frac{3}{4 \cdot 2^3} + \frac{4}{5 \cdot 2^4} + \dots$$

4. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n} x^n$ .

5. Разложить функцию  $f(x) = x^3 - 4x^2 + 3x + 2$  в ряд Тейлора по степеням  $(x - 1)$ .

=====

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения. Теорема существования и единственности ДУ I-го порядка.

2. Нахождение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + py' + qy = 0$ . (Пояснения и примеры).

3. Решить ДУ I-го порядка с начальным условием Коши:

$$xdx + ydy = 0; \quad y = 2 \text{ при } x = 0.$$

4. Решить ЛОДУ I-го порядка  $y' - \frac{1}{x}y = x^2 + 1$ .

5. Решить ЛНДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами

$$y'' - 4y' + 3y = x + 1.$$

-----

## Экзамены

### Семестр-1

#### Билет №1

1. Предел функции  $y = f(x)$  в точке. Свойства пределов.

2. Локальные экстремумы функции многих переменных. Основные определения и достаточные условия существования.

3. Применяя правило Лопиталя, найти предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - 3x}{2x^2 + e^x}$ .

4. Найти точки перегиба графика функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 4x + 3$ .

5. Найти интеграл  $\int x \cos x dx$ .

6. Найти частные производные I-го порядка функции

$$z = x^2 \ln y + \sqrt{x} + \frac{1}{y} + 5.$$

=====

#### Билет №2

1. Применение производной к нахождению участков монотонности функции  $y = f(x)$ .
2. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
3. Найти пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \sin x}{x + 1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(\sqrt{x} - 1)}{x - 1}.$$

4. Найти интеграл  $\int \frac{1}{x^2 - 2x} dx$ .

5. Найти эластичность функции  $f(x) = 1 - 2x + \frac{1}{2}x^2$  в точке  $x = 4$ .

6. В сбербанк внесена сумма в размере 50 тыс. руб. на условиях ежегодного начисления сложных 10%. Какова будет накопленная сумма через 4 года ?

=====

### Семестр-2

#### Билет №1

1. Признак сравнения о сходимости числового ряда. Теорема с доказательством.

2. Проверить знакочередующийся ряд  $1 - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{4}} + \dots$  на абсолютную и условную сходимость.

3. Найти интервал сходимости степенного ряда

$$1 - \frac{1}{3}x + \frac{1}{5}x^2 - \frac{1}{7}x^3 + \dots$$

4. Решить ДУ I-го порядка с начальным условием Коши:

$$\frac{1}{y^2} dx - \frac{1}{e^x} dy = 0; \quad y = 3 \text{ при } x = 0.$$

5. Решить ДУ:  $y'' - 4y' + 13y = 0$ .

=====

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Федеральный портал <http://edu.ru> :
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ <http://elib.dgu.ru> : <http://edu.icc.dgu.ru> :

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**



Учебная программа по математическому анализу распределена по темам и по часам на лекции и практические занятия; предусмотрена также самостоятельная учебная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений), а также соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомандуемых к практическим занятиям задач, выполнения домашних контрольных работ – ИРСов, а также из подготовки к аудиторным контрольным работам и сдаче экзаменов.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по данному разделу, а также особенностям применения методов и технологий доказательства теорем. При изучении теории следует ознакомиться с изложением материала не только по основной рекомандуемой литературе, но также и по дополнительным источникам. Это, вместе с решением достаточного количества задач по каждой теме, поможет глубокому пониманию теоретического материала математического анализа.

Особое внимание следует обратить на применение проходимых теоретических вопросов к решению задач экономического характера или задач, возникающих из практической жизни.

После изучения каждой темы рекомандуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомандуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы.

Основной целью практических занятий, выполнения ИРСов и других заданий является подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и успешной сдаче экзаменов.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса по математическому анализу рекомандуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах *Windows, Ubuntu, Linux*, прикладные программы *Mathcad, Matlab, Mathematica*, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники.

При проведении занятий рекомандуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

## **11. Описание материально-технические базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Университет обладает достаточной базой аудиторий для проведения всех занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины математический анализ. Кроме того, на экономических факультетах имеются компьютерные

и учебные классы, оснащенные компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа – проекторами.

В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.

-----