

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Документ подписан в системе «Электронный документооборот»  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.08.2023 17:31:53  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник отдела лицензирования и аккредитации  
Чаленко К.Н.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины  
Математика**

38.03.01 Экономика  
38.03.01.04 "Мировая экономика"

Для набора 2021,2022 гг.

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА           Фундаментальная и прикладная математика****Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 1 (1.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | 16      |     |       |     |
| Неделя                                    | 16      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Практические                              | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Итого ауд.                                | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Контактная работа                         | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Сам. работа                               | 76      | 76  | 76    | 76  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доц., Журавлева М.И. \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: к.э.н. Рутга Н.А. \_\_\_\_\_

Методическим советом направления: к.э.н, доц. Кислая И.А. \_\_\_\_\_

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | научить студентов алгебраическому языку, математическому аппарату, необходимых для применения математических методов в теоретической и практической деятельности, в экономических исследованиях и теории управления; дать студентам базовые математические знания по линейной алгебре и математическому анализу, необходимые для понимания теории вероятностей и математической статистики, анализа данных и инструментальных методов статистики, теории организации и других математических и специальных курсов |
|-----|---|

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |
|--|
| <b>Знать:</b>  |
| - методы количественного и качественного анализа, применяемые в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности                      |
| <b>Уметь:</b>  |
| - применять методы количественного и качественного анализа, применяемые в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности            |
| <b>Владеть:</b>  |
| - навыками применения методов количественного и качественного анализа, применяемых в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                   |
|-------------|--|----------------|-------|-------------|--|
|             | <b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>   |                |       |             |  |
| 1.1         | "Матрицы, определители и их свойства. Линейные операции над матрицами. Перемножение матриц". Матрицы. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц. Свойства перемножения матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера. /Лек/   | 1              | 2     | УК-1        | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 1.2         | «Матрицы, определители и их свойства. Линейные операции над матрицами. Перемножение матриц».Матрицы. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц. Свойства перемножения матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера. /Ср/   | 1              | 4     | УК-1        | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 1.3         | «Матрицы, определители и их свойства. Линейные операции над матрицами. Перемножение матриц»<br>Матрицы. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц. Свойства перемножения матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера. Решение практических заданий с применением LibreOffice /Пр/ | 1              | 2     | УК-1        | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 1.4         | «Определители и их свойства. Решение СЛАУ методом Крамера». Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Решение СЛАУ методом Крамера. Вычисление определителей 4-го порядка с использованием свойств определителей. /Ср/  | 1              | 4     | УК-1        | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |

|  |   |   |   |      |  |
|--|---|---|---|------|--|
| 1.5  | "Матрица, обратная к заданной. Матричные уравнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) матричным способом". "Решение определенных СЛАУ методом Гаусса".<br>Решение определенных СЛАУ методом Гаусса. Матрица, обратная к заданной. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Основные типы матричных уравнений. Решение СЛАУ матричным способом. /Лек/                               | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 1.6  | "Матрица, обратная к заданной. Решение матричных уравнений".<br>Алгоритм нахождения матрицы, обратной к заданной. решение основных типов матричных уравнений. "Решение СЛАУ матричным способом". Сведение СЛАУ к матричной форме и ее решение матричным способом. Решение СЛАУ методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли о совместности СЛАУ. Решение однородных СЛАУ. /Пр/                           | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 1.7  | "Матрица, обратная к заданной. Решение матричных уравнений".<br>Алгоритм нахождения матрицы, обратной к заданной. решение основных типов матричных уравнений. /Ср/  | 1 | 4 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| <b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии</b>          |   |   |   |      |  |
| 2.1  | "Векторы". Векторы, линейные операции над ними и их свойства.<br>Векторы в декартовой прямоугольной системе координат. Скалярное и векторное произведения двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. /Лек/  | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 2.2  | "Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая. Кривые второго порядка". Прямая на плоскости и основные способы ее задания.<br>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. /Лек/  | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 2.3  | "Векторы и линейные операции над ними". Сложение и вычитание векторов в геометрической форме. Линейные операции над векторами в координатах. "Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов". Скалярное произведение двух векторов в координатах. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение двух векторов. /Пр/ | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 2.4  | "Векторы и линейные операции над ними". Сложение и вычитание векторов в геометрической форме. Линейные операции над векторами в координатах. /Ср/   | 1 | 4 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 2.5  | "Прямая на плоскости". Различные способы задания прямой на плоскости.<br>"Окружность и прямая". Практические задания на окружность и прямую на плоскости. /Пр/  | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 2.6  | "Окружность и прямая". Практические задания на окружность и прямую на плоскости. /Ср/   | 1 | 4 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 2.7  | "Плоскость и прямая". Различные способы задания прямой и плоскости. /Ср/  | 1 | 4 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| <b>Раздел 3. Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> |   |   |   |      |  |

|      |  |   |   |      |  |
|------|--|---|---|------|--|
| 3.1  | "Пределы". Определение предела функции. Свойства пределов. Основные типы не-определенностей и способы их раскрытия. Непрерывность функции. /Лек/   | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.2  | "Производные". Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. Применение производных". Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталья. Применение производных к исследованию функций. /Лек/               | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.3  | "Пределы. Раскрытие алгебраических неопределенностей". Вычисление пределов. Раскрытие алгебраических неопределенностей $(0/0)$ , $(\infty/\infty)$ , $(\infty-\infty)$ , $(0*\infty)$ . /Пр/   | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.4  | "Пределы. Раскрытие алгебраических неопределенностей". Вычисление пределов. Раскрытие алгебраических неопределенностей $(0/0)$ , $(\infty/\infty)$ , $(\infty-\infty)$ , $(0*\infty)$ . /Ср/   | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.5  | "Спецпределы. Сравнение бесконечно малых величин". Спецпределы. Сравнение бесконечно малых величин. /Ср/   | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.6  | "Правила дифференцирования. Таблица производных". Отработка техники дифференцирования. "Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков". Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Нахождение производных высших порядков. /Пр/ | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.7  | "Правила дифференцирования. Таблица производных". Отработка техники дифференцирования. /Ср/  | 1 | 6 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.8  | "Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков". Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Нахождение производных высших порядков. /Ср/  | 1 | 6 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.9  | "Дифференциал. Правило Лопиталья". Нахождение дифференциалов функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталья. /Ср/  | 1 | 6 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 3.10 | "Исследование функций с помощью производных". Исследование функций на монотонность и точки экстремума. Исследование функций на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции. /Ср/   | 1 | 6 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
|      | <b>Раздел 4. Неопределенный и определенный интеграл.</b>   |   |   |      |  |
| 4.1  | "Первообразная. Неопределенный интеграл". Понятие и свойства первообразной и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование по частям. /Лек/  | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.2  | "Определенный интеграл". Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Методы интегрирования тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница вычисления определенного интеграла. /Лек/  | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |

|      |  |   |   |      |  |
|------|--|---|---|------|--|
| 4.3  | "Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование". Табличное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. /Пр/  | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.4  | "Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование". Табличное интегрирование. /Ср/  | 1 | 6 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.5  | "Интегрирование рациональных функций. Иррациональных и тригонометрических функций". Интегрирование рациональных функций с помощью разложения их на простейшие дроби. Интегрирование иррациональных функций с помощью степенных замен. Методы интегрирования тригонометрических функций. /Ср/ | 1 | 6 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.6  | "Интегрирование по частям". Интегрирование по частям. /Ср/   | 1 | 4 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.7  | "Определенный интеграл. Методы интегрирования под знаком определенного интеграла". Нахождение определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной по знаку определенного интеграла. /Пр/   | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.8  | "Определенный интеграл. Методы интегрирования под знаком определенного интеграла". Нахождение определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной по знаку определенного интеграла. /Ср/   | 1 | 4 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.9  | "Несобственный интеграл". Вычисление несобственных интегралов. /Ср/  | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.10 | "Геометрические и экономические приложения неопределенного и определенного интеграла". Вычисление площадей, длин дуг и объемов с помощью определенного интеграла. Экономические приложения определенного интеграла. /Ср/   | 1 | 2 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |
| 4.11 | /Зачёт/  | 1 | 0 | УК-1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                       | Издательство, год                           | Колич-во  |
|------|---------------------|--|---|---|
| Л1.1 | Малахов, А. Н.      | Математика. Высшая математика: учебное пособие | Москва: Евразийский открытый институт, 2009 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/10714.html">http://www.iprbookshop.ru/10714.html</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год  | Колич-во  |
|------|---|--|--|---|
| Л1.2 | Гусак А. А.   | Высшая математика: учебник   | Минск: ТетраСистемс, 2009  | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |
| Л1.3 | Анкилов, А. В.,<br>Вельмисов, П. А.,<br>Решетников, Ю. А.,<br>Вельмисова, П. А. | Высшая математика. В 2 частях. Ч.1: высшая математика: учебное пособие | Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/106088.html">http://www.iprbookshop.ru/106088.html</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей                                     |
| Л1.4 | Анкилов, А. В.,<br>Вельмисов, П. А.,<br>Решетников, Ю. А.,<br>Вельмисова, П. А. | Высшая математика. В 2 частях. Ч.2: высшая математика: учебное пособие | Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/106089.html">http://www.iprbookshop.ru/106089.html</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей                                     |

### 5.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год   | Колич-во  |
|------|--|---|---|---|
| Л2.1 | Балдин К. В., Балдин Ф. К., Джеффаль В. И.,<br>Макриденко Е. Л.,<br>Рукоусев А. В. | Краткий курс высшей математики: учебник   | Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017 | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450751">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=450751</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей   |
| Л2.2 | Макаров Е. В., Лунгу К. Н.   | Высшая математика: руководство к решению задач: учебное пособие   | Москва: Физматлит, 2005                                     | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82565">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82565</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей   |
| Л2.3 | Кремер, Н. Ш., Путко, Б. А., Тришин, И. М.,<br>Фридман, М. Н.,<br>Кремер, Н. Ш.    | Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям | Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015                                    | <a href="http://www.iprbookshop.ru/52071.html">http://www.iprbookshop.ru/52071.html</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей                                       |
| Л2.4 |  | Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал                                      | Владивосток: Эксперт-Наука, 2020                            | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576258">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576258</a><br>неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей |

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

Консультант +

<https://rosstat.gov.ru/databases> - сайт федеральной государственной службы статистики

### 5.4. Перечень программного обеспечения

LibreOffice

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

#### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию   | Показатели оценивания  | Критерии оценивания   | Средства оценивания   |
|---|--|---|---|
| <b>УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>                          |  |   |   |
| <b>З.</b><br>методы количественного и качественного анализа, применяемые в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности                      | изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал об основных инструментальных средствах и математических методах, используемых для обработки экономических данных, методах дифференциального и интегрального исчисления для подготовки к зачету, и устному опросу | полнота и содержательность ответа на зачете, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе  | УО (Раздел 1 в. 1-9, Раздел 2 в. 1-7, Раздел 3 в.1-22, Раздел 4 в.1-16)<br><br>3 (1-53) |
| <b>У.</b><br>применять методы количественного и качественного анализа, применяемые в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности            | решение практико-ориентированных и практических заданий: системы линейных уравнений<br>вычисление пределов, применение дифференциального и интегрального исчисления для решения экономических заданий  | правильность решения заданий на вычисление систем линейных уравнений, вычисление пределов, исследование функций с помощью производных, вычисление определенных и неопределенных интегралов; | ПЗ (1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2)<br><br>ПОЗ (1-14)                           |
| <b>В.</b><br>навыками применения методов количественного и качественного анализа, применяемых в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности | решение практико-ориентированных и практических заданий линейной алгебры и аналитической геометрии, из теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления   | обоснованность применения методов для решения заданий на вычисление систем линейных уравнений, вычисление пределов, исследование функций с помощью производных, вычисление определенных и   | ПЗ (1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2)<br><br>ПОЗ (1-14)                           |

|  |  |                            |  |
|--|--|----------------------------|--|
|  |  | неопределенных интегралов; |  |
|--|--|----------------------------|--|

3 – вопросы к зачету, ПЗ-практическое задание, ПОЗ-практико-ориентированное задание к зачету, УО- устный опрос

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

## **2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

В разделе приводятся типовые варианты оценочных средств: вопросы к зачету, практико-ориентированные задания к зачету, практические задания, вопросы для устного опроса

### **Вопросы к зачету**

1. Системы линейных уравнений, основные определения. Элементарные преобразования.
2. Методы решения систем линейных уравнений: Гаусса, Жордана-Гаусса, модифицированных жордановых исключений.
3. Определители 2-го 3-го порядков. Формулы Крамера.
4. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя 3-го порядка по первой строке. Определитель n-го порядка.
5. Матрицы, основные определения. Операции над матрицами: сумма матриц, произведение матрицы на число, произведение 2-х матриц.
6. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы. Два способа построения обратной матрицы.
7. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
8. Однородные системы уравнений. Теоремы о решении однородных систем
9. Векторы. Линейные операции над ними.
10. Скалярное произведение двух векторов.
11. Векторное произведение двух векторов.
12. Смешанное произведение трех векторов.
13. Прямая на плоскости
14. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
15. Плоскость и прямая в пространстве.
16. Понятие предельной точки множества, определение предела, геометрическая интерпретация предела функции.
17. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Основные теоремы о бесконечно малых и ограниченных функциях.
18. Бесконечно большие функции. Основные свойства бесконечно больших функций.
19. Основные теоремы о пределах.
20. Основные теоремы о непрерывных функциях
21. Понятие производной и дифференциала функции.
22. Геометрический смысл производной, касательная и нормаль к кривой.
23. Необходимое условие дифференцируемости функции.
24. Основные правила дифференцирования.
25. Основные свойства дифференциала.
26. Производная сложной функции.
27. Производные высших порядков.

28. Определение экстремума функции.
29. Теоремы о функциях, дифференцируемых на промежутке
30. Правило Лопиталя.
31. Исследование функции методами дифференциального исчисления достаточные признаки монотонности и постоянства функции.
32. Достаточный признак существования экстремума функции.
33. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
34. Критерий локального экстремума, основанный на второй производной. Понятие выпуклости, вогнутости функции. Точки перегиба.
35. Признаки выпуклости (вогнутости) функции.
36. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. Асимптоты.
37. Общая схема исследования функции и построение графика.
38. Первообразная функции. Теоремы о первообразных.
39. Неопределенный интеграл. Теорема существования.
40. Свойства неопределенного интеграла.
41. Методы интегрирования: метод разложения; подстановки; по частям;
42. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен;
43. Интегрирование рациональных функций и простейших иррациональных функций;
44. Интегрирование тригонометрических функций.
45. Понятие о неберущихся интегралах.
46. Понятие интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.
47. Теорема существования определенного интеграла.
48. Свойства определенного интеграла.
49. Понятие определенного интеграла с переменным верхним пределом, теорема о его дифференцируемости.
50. Формула Ньютона-Лейбница.
51. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
52. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
53. Экономические приложения определенного интеграла

### Практико-ориентированные задания к зачету

1. Найти произведение матриц  $AB$  и  $BA$ ,

$$\text{если } A = \begin{pmatrix} 5 & 7 & -2 \\ -4 & 2 & 7 \\ 2 & 3 & -5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & -2 \\ 3 & 0 & 5 \\ -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Найти значение определителя:

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 & -3 \\ 4 & -1 & 2 \\ -3 & 1 & -4 \end{vmatrix}.$$

3. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ 4x_1 - 2x_3 = -2. \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений матричным методом: .

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 13 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 12 \\ x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

5. Решить систему линейных уравнений методом Жордана-Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 5 \end{cases}$$

6. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки:  
 $A(3, -1, 0)$ ,  $B(2, -2, 5)$ ,  $C(3, -6, 7)$ .

7. Найти расстояние от точки  $(2, -1, 0)$  до плоскости  
 $3x_1 + x_2 - 2x_3 + 5 = 0$ .

8. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{6-x} - 2}{x^2 - 4}$

9. Вычислить предел (по правилу Лопиталья)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x^2} - \operatorname{ctg}^2 x \right)$

10. Найти производную функций:

$$y = \frac{x}{1 - \cos x}$$

$$y = \sqrt[5]{(2x^2 - 4x^3)^4}$$

11. Провести исследование функции

$$y = x^3 - \frac{21}{2}x^2 + 3x + 15$$

12. Вычислить интеграл:

$$\int x \sin x dx$$

13. Вычислить интеграл:

$$\int_0^1 \frac{x^3 dx}{5x^4 + 1}$$

Вычислить площадь фигуры, ограниченной функциями:

14.  $y=x$  и  $y=x^2$

### Критерии оценивания:

- 50-100 баллов (зачет) – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; практико-ориентированное задание выполнено правильно и прокомментировано; наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание выполнено правильно, но не прокомментировано; при неполном ответе на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы; практико-ориентированное задание выполнено с ошибками и отсутствуют комментарии;
- 0-49 баллов (незачет) – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы; практико-ориентированное задание не выполнено.

## Практические задания

### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Практическое задание 1.1 «Матрицы, определители и их свойства. Линейные операции над матрицами. Перемножение матриц» (5 баллов)

Матрицы. Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц. Свойства перемножения матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера. Решение задач с применением LibreOffice.

Практическое задание 1.2. "Матрица, обратная к заданной. Решение матричных уравнений". (5 баллов)

Алгоритм нахождения матрицы, обратной к заданной. решение основных типов матричных уравнений. "Решение СЛАУ матричным способом". Сведение СЛАУ к матричной форме и ее решение матричным способом. Решение СЛАУ методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли о совместности СЛАУ. Решение однородных СЛАУ

Критерии оценивания:

5 б. – задание выполнено верно;

4 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

3-2 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 1 – 10 б.

### Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии

Практическое задание 2.1. "Векторы и линейные операции над ними". (5 баллов)

Векторы и линейные операции над ними". Сложение и вычитание векторов в геометрической форме. Линейные операции над векторами в координатах. "Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов". Скалярное произведение двух векторов в координатах. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение двух векторов

Практическое задание 2.2. "Прямая на плоскости. Окружность и прямая". (5 баллов)

Различные способы задания прямой на плоскости

Задачи на окружность и прямую на плоскости.

Критерии оценивания:

5 б. – задание выполнено верно;

4 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

3-2 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 2 – 10б.

### Раздел 3. Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Практическое задание 3.1. "Пределы. Раскрытие алгебраических неопределенностей". (10 баллов)

Вычисление пределов. Раскрытие алгебраических неопределенностей  $(0/0)$ ,  $(\infty/\infty)$ ,  $(\infty-\infty)$ ,  $(0*\infty)$ .

Критерии оценивания:

10 б. – задание выполнено верно;

7-9 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-6 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

3-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Практическое задание 3.2. Правила дифференцирования. Таблица производных. (12 баллов)

"Правила дифференцирования. Таблица производных". Отработка техники дифференцирования. "Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков". Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Нахождение производных высших порядков

Критерии оценивания:

12 б. – задание выполнено верно;

11-9 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-8 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

3-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 3 – 22 б.

#### **Раздел 4. Неопределенный и определенный интеграл.**

Практическое задание 4.1. «Неопределенный интеграл». (10 баллов)

"Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование". Табличное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям

Критерии оценивания:

10 б. – задание выполнено верно;

7-9 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-6 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

3-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Практическое задание 4.2. Определенный интеграл. (12 баллов)

Методы интегрирования под знаком определенного интеграла. Нахождение определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной по знаком определенного интеграла

Критерии оценивания:

12 б. – задание выполнено верно;

11-9 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-8 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

3-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 4 – 22 б.

*Максимальное количество баллов по практическим заданиям - 64*

### **Перечень вопросов для устного опроса**

#### **Раздел 1. Элементы линейной алгебры**

1. Системы линейных уравнений, основные определения.
2. Элементарные преобразования.

3. Методы решения систем линейных уравнений: Гаусса, Жордана-Гаусса, модифицированных жордановых исключений.
4. Определители 2-го 3-го порядков. Формулы Крамера.
5. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя 3-го порядка по первой строке. Определитель n-го порядка.
6. Матрицы, основные определения. Операции над матрицами: сумма матриц, произведение матрицы на число, произведение 2-х матриц.
7. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы. Два способа построения обратной матрицы.
8. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
9. Однородные системы уравнений. Теоремы о решении однородных систем

Максимальное количество баллов по разделу 1 – 8 б

## **Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии**

1. Векторы. Линейные операции над ними.
2. Скалярное произведение двух векторов.
3. Векторное произведение двух векторов.
4. Смешанное произведение трех векторов.
5. Прямая на плоскости
6. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
7. Плоскость и прямая в пространстве.

Максимальное количество баллов по разделу 2 – 8 б.

## **Раздел 3. Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

1. Понятие предельной точки множества, определение предела, геометрическая интерпретация предела функции.
2. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Основные теоремы о бесконечно малых и ограниченных функциях.
3. Бесконечно большие функции. Основные свойства бесконечно больших функций.
4. Основные теоремы о пределах.
5. Основные теоремы о непрерывных функциях
6. Понятие производной и дифференциала функции.
7. Геометрический смысл производной, касательная и нормаль к кривой.
8. Необходимое условие дифференцируемости функции.
9. Основные правила дифференцирования.
10. Основные свойства дифференциала.
11. Производная сложной функции.
12. Производные высших порядков.
13. Определение экстремума функции.
14. Теоремы о функциях, дифференцируемых на промежутке
15. Правило Лопиталя.
16. Исследование функции методами дифференциального исчисления достаточные признаки монотонности и постоянства функции.
17. Достаточный признак существования экстремума функции.
18. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
19. Критерий локального экстремума, основанный на второй производной. Понятие выпуклости, вогнутости функции. Точки перегиба.
20. Признаки выпуклости (вогнутости) функции.
21. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. Асимптоты.
22. Общая схема исследования функции и построение графика.

Максимальное количество баллов по разделу 3 – 10б.

#### **Раздел 4. Неопределенный и определенный интеграл.**

1. Первообразная функции. Теоремы о первообразных.
2. Неопределенный интеграл. Теорема существования.
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Методы интегрирования: метод разложения; подстановки; по частям;
5. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен;
6. Интегрирование рациональных функций и простейших иррациональных функций;
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Понятие о неберущихся интегралах.
9. Понятие интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.
10. Теорема существования определенного интеграла.
11. Свойства определенного интеграла.
12. Понятие определенного интеграла с переменным верхним пределом, теорема о его дифференцируемости.
13. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
15. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
16. Экономические приложения определенного интеграла

Максимальное количество баллов по разделу 4 – 106.

#### **Критерии оценивания:**

Для каждого вопроса:

- 2 балла - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;
- 1 балл - дан неполный ответ на поставленный вопрос
- 0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

*Максимальное количество баллов по устному опросу – 36*

### **3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета 1 семестр

Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии в письменном виде. Количество вопросов в задании – 3 (2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание к зачету). Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе практических работ развиваются навыки применения математических методов, выбора инструментальных средств для обработки и анализа экономических данных в профессиональной деятельности

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Теоретические вопросы должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется методом устного опроса и выполнения практических заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.