

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность:

Документ подписан в:

Дата подписания: 24.06.2026 21:07:13

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник

учебно-методического управления

Т.К. Платонова

«25» мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Математика**

Направление подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата

38.03.05.02 Информационное и программное обеспечение бизнес-процессов в цифровой экономике

Для набора 2026 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА            Прикладная математика и технологии искусственного интеллекта**

**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 1 (1.1) |     | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     | Неделя  |     | Итого |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Практические                              | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Итого ауд.                                | 32      | 32  | 32      | 32  | 64    | 64  |
| Контактная работа                         | 32      | 32  | 32      | 32  | 64    | 64  |
| Сам. работа                               | 76      | 76  | 148     | 148 | 224   | 224 |
| Часы на контроль                          |         |     | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 216     | 216 | 324   | 324 |

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доц., Чувенков А.Ф.

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент Ю.Г. Чернышева

Методический совет: д.э.н., профессор Е.Н. Тищенко

### 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 (соотнесено с индикатором УК-1.1)                      |
| <b>Уметь:</b>  |
| - применять методы количественного и качественного анализа, применяемые в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором УК-1.2)            |
| <b>Владеть:</b>  |
| - навыками применения методов количественного и качественного анализа, применяемых в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором УК-1.3) |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

| №   | Наименование темы, краткое содержание   | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|-----|---|---------------------------------|----------------|------------------|-------------|
| 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.  | Лекционные занятия              | 1              | 4                | УК-1        |
| 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.  | Самостоятельная работа          | 1              | 12               | УК-1        |
| 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 | Практические занятия            | 1              | 4                | УК-1        |
| 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.  | Самостоятельная работа          | 1              | 12               | УК-1        |
| 1.5 | "Матрица, обратная к заданной. Матричные уравнения. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) матричным способом". "Решение определенных СЛАУ методом Гаусса". Решение определенных СЛАУ методом Гаусса. Матрица, обратная к заданной. Алгоритм нахождения обратной матрицы. Основные типы матричных уравнений. Решение СЛАУ матричным способом.                                    | Лекционные занятия              | 1              | 4                | УК-1        |
| 1.6 | "Матрица, обратная к заданной. Решение матричных уравнений". 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.                               | Практические занятия            | 1              | 4                | УК-1        |
| 1.7 | "Матрица, обратная к заданной. Решение матричных уравнений".  | Самостоятельная                 | 1              | 12               | УК-1        |

|  | Алгоритм нахождения матрицы, обратной к заданной. решение основных типов матричных уравнений.  | работа                          |                |                  |             |
|--|--|---------------------------------|----------------|------------------|-------------|
| 1.8  | Выполнение заданий с применением средств пакета LibreOffice  | Самостоятельная работа          | 1              | 8                | УК-1        |
| <b>Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии</b>          |  |                                 |                |                  |             |
| №  | Наименование темы, краткое содержание  | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 2.1  | "Векторы". Векторы, линейные операции над ними и их свойства. Векторы в декартовой прямоугольной системе координат. Скалярное и векторное произведения двух векторов. Смешанное произведение трех векторов.  | Лекционные занятия              | 1              | 4                | УК-1        |
| 2.2  | "Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая. Кривые второго порядка". Прямая на плоскости и основные способы ее задания. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.  | Лекционные занятия              | 1              | 4                | УК-1        |
| 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. | Практические занятия            | 1              | 4                | УК-1        |
| 2.4  | "Векторы и линейные операции над ними". Сложение и вычитание векторов в геометрической форме. Линейные операции над векторами в координатах.   | Самостоятельная работа          | 1              | 12               | УК-1        |
| 2.5  | "Прямая на плоскости". Различные способы задания прямой на плоскости. "Окружность и прямая". Практические задания на окружность и прямую на плоскости.   | Практические занятия            | 1              | 4                | УК-1        |
| 2.6  | "Окружность и прямая". Практические задания на окружность и прямую на плоскости. "Плоскость и прямая". Различные способы задания прямой и плоскости.   | Самостоятельная работа          | 1              | 12               | УК-1        |
| 2.7  | Выполнение заданий с применением средств пакета LibreOffice  | Самостоятельная работа          | 1              | 8                | УК-1        |
| 2.8  | Подготовка к промежуточной аттестации  | Зачет                           | 1              | 0                | УК-1        |
| <b>Раздел 3. Пределы. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> |  |                                 |                |                  |             |
| №  | Наименование темы, краткое содержание  | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 3.1  | "Пределы". Определение предела функции. Свойства пределов. Основные типы неопределенностей и способы их раскрытия. Непрерывность функции.  | Лекционные занятия              | 2              | 4                | УК-1        |
| 3.2  | "Производные". Определение производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Правило Лопитала. Применение производных". Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопитала. Применение производных к исследованию функций.   | Лекционные занятия              | 2              | 4                | УК-1        |
| 3.3  | "Пределы. Раскрытие алгебраических неопределенностей". Вычисление пределов. Раскрытие алгебраических неопределенностей $(0/0)$ , $(\infty/\infty)$ , $(\infty-\infty)$ , $(0*\infty)$ .  | Практические занятия            | 2              | 4                | УК-1        |
| 3.4  | "Пределы. Раскрытие алгебраических неопределенностей". Вычисление пределов. Раскрытие алгебраических неопределенностей $(0/0)$ , $(\infty/\infty)$ , $(\infty-\infty)$ , $(0*\infty)$ .  | Самостоятельная работа          | 2              | 10               | УК-1        |
| 3.5  | "Спецпределы. Сравнение бесконечно малых величин". Спецпределы. Сравнение бесконечно малых величин.  | Самостоятельная работа          | 2              | 8                | УК-1        |
| 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.  | Практические занятия            | 2              | 4                | УК-1        |
| 3.7  | "Правила дифференцирования. Таблица производных". Отработка техники дифференцирования.   | Самостоятельная работа          | 2              | 12               | УК-1        |
| 3.8  | "Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков". Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Нахождение производных высших порядков.   | Самостоятельная работа          | 2              | 16               | УК-1        |
| 3.9  | "Дифференциал. Правило Лопитала". Нахождение дифференциалов функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопитала.   | Самостоятельная работа          | 2              | 14               | УК-1        |
| 3.10   | "Исследование функций с помощью производных". Исследование функций на монотонность и точки экстремума. Исследование  | Самостоятельная                 | 2              | 12               | УК-1        |

|  | функций на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции.   | работа                          |                |                  |             |
|--|---|---------------------------------|----------------|------------------|-------------|
| 3.11   | Выполнение заданий с применением средств пакета LibreOffice   | Самостоятельная работа          | 2              | 8                | УК-1        |
| <b>Раздел 4. Неопределенный и определенный интеграл.</b> |   |                                 |                |                  |             |
| №  | Наименование темы, краткое содержание   | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
| 4.1  | "Первообразная. Неопределенный интеграл". Понятие и свойства первообразной и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование методом замены переменной и по частям                                | Лекционные занятия              | 2              | 4                | УК-1        |
| 4.2  | "Определенный интеграл". Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Методы интегрирования тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница вычисления определенного интеграла.   | Лекционные занятия              | 2              | 4                | УК-1        |
| 4.3  | "Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование". Табличное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям.  | Практические занятия            | 2              | 4                | УК-1        |
| 4.4  | "Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование". Табличное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной   | Самостоятельная работа          | 2              | 10               | УК-1        |
| 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. | Самостоятельная работа          | 2              | 10               | УК-1        |
| 4.6  | "Интегрирование по частям". Интегрирование по частям.   | Самостоятельная работа          | 2              | 10               | УК-1        |
| 4.7  | "Определенный интеграл. Методы интегрирования под знаком определенного интеграла". Нахождение определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной по знаку определенного интеграла.   | Практические занятия            | 2              | 4                | УК-1        |
| 4.8  | "Определенный интеграл. Методы интегрирования под знаком определенного интеграла". Нахождение определенных интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной по знаку определенного интеграла.   | Самостоятельная работа          | 2              | 8                | УК-1        |
| 4.9  | "Несобственный интеграл". Вычисление несобственных интегралов.  | Самостоятельная работа          | 2              | 6                | УК-1        |
| 4.10   | "Геометрические и экономические приложения неопределенного и определенного интеграла". Вычисление площадей, длин дуг и объемов с помощью определенного интеграла. Экономические приложения определенного интеграла.   | Самостоятельная работа          | 2              | 16               | УК-1        |
| 4.11   | Выполнение заданий с применением средств пакета LibreOffice   | Самостоятельная работа          | 2              | 8                | УК-1        |
| 4.12   | Подготовка к промежуточной аттестации   | Экзамен                         | 2              | 36               | УК-1        |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

|   | Авторы, составители        | Заглавие   | Издательство, год                           | Библиотека / Количество                 |
|---|----------------------------|--|---|---|
| 1 | Макаров Е. В., Лунгу К. Н. | Высшая математика: руководство к решению задач: учебное пособие        | Москва: Физматлит, 2005                     | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 2 | Малахов, А. Н.             | Математика. Высшая математика: учебное пособие                         | Москва: Евразийский открытый институт, 2009 | ЭБС «IPR SMART»                         |
| 3 | Гусак А. А.                | Высшая математика: учебник   | Минск: ТетраСистемс, 2009                   | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 4 |                            | Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал | Владивосток: Эксперт-Наука, 2020            | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |

|   | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год  | Библиотека / Количество |
|---|---|--|--|-------------------------|
| 5 | 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 | ЭБС «IPR SMART»         |
| 6 | 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 | ЭБС «IPR SMART»         |

### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС "Гарант" <https://internet.garant.ru>

Федеральная государственная служба статистики <https://rosstat.gov.ru> (свободный доступ)

### 5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС

Свободно распространяемый офисный пакет LibreOffice

### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся 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

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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>                |  |  |  |
| З. 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 экзамену, и устному опросу | полнота и содержательность ответа на экзамене, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе   | <u>1 семестр</u><br>УО (Раздел 1 в. 1-9, Раздел 2 в. 1-7)<br>З (1-16)<br><u>2 семестр</u><br>УО (Раздел 3 в.1-22, Раздел 4 в.1-16)<br>Э (1-38) |
| У. применять методы количественного и качественного анализа, применяемые в системном подходе для решения задач в профессиональной деятельности            | решение практико-ориентированных и практических заданий:<br>системы линейных уравнений<br>вычисление пределов,<br>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;                          | <u>1 семестр</u><br>ПЗ (1.1, 1.2, 2.1, 2.2)<br>ПОЗ (1-7)<br><u>2 семестр</u><br>ПЗ (3.1, 3.2, 4.1, 4.2)<br>ПОЭ (1-7)                           |
| В. 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 неопределенных интегралов; | <u>1 семестр</u><br>ПЗ (1.1, 1.2, 2.1, 2.2)<br>ПОЗ (1-7)<br><u>2 семестр</u><br>ПЗ (3.1, 3.2, 4.1, 4.2)<br>ПОЭ (1-7)                           |

*З – вопросы к зачету, ПЗ-практическое задание, ПОЗ -практико-ориентированное задание к зачету, УО- устный опрос, Э – вопросы к экзамену, ПОЭ -практико-ориентированное задание к экзамену,*

**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)

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

**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**

**1 семестр**

**Вопросы к зачету**

1. Матрицы, основные определения. Операции над матрицами: сумма матриц, произведение матрицы на число, произведение 2-х матриц.

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

3. Методы решения систем линейных уравнений: Гаусса,

4. Методы решения систем линейных уравнений Жордана-Гаусса,
5. Методы решения систем линейных уравнений: модифицированных жордановых исключений.
6. Определители 2-го 3-го порядков. Формулы Крамера.
7. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя 3-го порядка по первой строке. Определитель n-го порядка.
8. Обратная матрица. Критерий обратимости матрицы. Два способа построения обратной матрицы.
9. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
10. Векторы. Линейные операции над ними.
11. Скалярное произведение двух векторов.
12. Векторное произведение двух векторов.
13. Смешанное произведение трех векторов.
14. Прямая на плоскости
15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
16. Плоскость и прямая в пространстве.

### Практико-ориентированные задания к зачету

1. Найти произведение матриц АВ и ВА,

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

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:

$$A(3,-1,0), \quad B(2, -2, 5), \quad C(3, -6, 7).$$

7. Найти расстояние от точки  $(2,-1,0)$  до плоскости

$$3x_1 + x_2 - 2x_3 + 5 = 0.$$

#### 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.

### 3 семестр Вопросы к экзамену

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 Лопиталья.
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.
23. Первообразная функции. Теоремы о первообразных.
24. Неопределенный интеграл. Теорема существования.
25. Свойства неопределенного интеграла.
26. Методы интегрирования: метод разложения; подстановки; по частям;
27. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен;
28. Интегрирование рациональных функций и простейших иррациональных функций;
29. Интегрирование тригонометрических функций.
30. Понятие о неберущихся интегралах.
31. Понятие интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла.
32. Теорема существования определенного интеграла.
33. Свойства определенного интеграла.
34. Понятие определенного интеграла с переменным верхним пределом, теорема о его дифференцируемости.
35. Формула Ньютона-Лейбница.
36. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
37. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
38. Экономические приложения определенного интеграла

### Практико-ориентированные задания к экзамену

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

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

3. Найти производную функций:

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

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

4. Провести исследование функции

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

5. Вычислить интеграл:

$$\int x \sin x dx$$

6. Вычислить интеграл:

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

7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной функциями:

$$y=x \text{ и } y=x^2$$

### Критерии оценивания:

- 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленной программой курса целью обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных навыков и умений при решении практико-ориентированных заданий, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целью обучения, правильные действия по применению навыков и умений при решении практико-ориентированных заданий, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целью обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению навыков и умений при решении практико-ориентированных заданий;

- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять умения и навыки при решении практико-ориентированных заданий, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## Практические задания

### 1 семестр

#### Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Практическое задание 1.1 «Матрицы, определители и их свойства. Линейные операции над матрицами. Перемножение матриц» (14 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

Критерии оценивания:

14 б. – задание выполнено верно;

11-13 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

6-10 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

5-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Практическое задание 1.2 "Матрица, обратная к заданной. Решение матричных уравнений" (20 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:

20 б. – задание выполнено верно;

14-19 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

7-13 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

6-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 1 – 34 б.

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

Практическое задание 2.1 "Векторы и линейные операции над ними. Скалярное произведение двух векторов. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов". (20 баллов)

Сложение и вычитание векторов в геометрической форме. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное произведение двух векторов в координатах. Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение двух векторов.

Критерии оценивания:

20 б. – задание выполнено верно;

14-19 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

7-13 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

6-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Практическое задание 2.2. "Прямая на плоскости. Окружность и прямая". (14 баллов)

Различные способы задания прямой на плоскости.

Практические задания на окружность и прямую на плоскости.

Критерии оценивания:

14 б. – задание выполнено верно;

11-13 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

6-10 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

5-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 2 – 34 б.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям 1 семестра – 68 баллов

## **2 семестр**

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

Практическое задание 3.1. "Пределы. Раскрытие алгебраических неопределенностей. (14 баллов)

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

Критерии оценивания:

14 б. – задание выполнено верно;

11-13 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

6-10 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

5-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.  
0 б. – задание не выполнено.

Практическое задание 3.2. "Правила дифференцирования. Таблица производных". (20 баллов)  
Отработка техники дифференцирования. "Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков". Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Нахождение производных высших порядков.

Критерии оценивания:

20 б. – задание выполнено верно;

14-19 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

7-13 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

6-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 3 – 34 б.

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

Практическое задание 4.1. "Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование". (14 баллов)

Табличное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям

Критерии оценивания:

14 б. – задание выполнено верно;

11-13 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

6-10 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

5-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Практическое задание 4.2. "Определенный интеграл. Методы интегрирования под знаком определенного интеграла" (20 баллов).

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

Критерии оценивания:

20 б. – задание выполнено верно;

14-19 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

7-13 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

6-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено

Максимальное количество баллов по практическим заданиям раздела 4 – 34 б.

Максимальное количество баллов по практическим заданиям 2 семестра - 68

### **Перечень вопросов для устного опроса 1 семестр**

#### **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 – 18 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 – 14 б.

Максимальное количество баллов по устному опросу 1 семестра - 32

### **2 семестр**

## **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 – 18 б.

## **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 – 14 б.

**Критерии оценивания:**

Для каждого вопроса:

2 балла - дан полный, развернутый 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 2 семестра – 32*

**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) и экзамена (2 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.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3 (2 теоретических вопроса и 1 практико-ориентированное задание к экзамену). Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную 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.