

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 10.07.2025 10:20:29

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт** — Институт экономики предприятий

**Кафедра** — Статистики и эконометрики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 22 мая 2025 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Наименование дисциплины** — Б1.О.07 Высшая математика

**Основная профессиональная образовательная программа** — 09.03.03 Прикладная информатика программа Интеллектуальные цифровые системы и сервисы в управлении

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2025

## Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Высшая математика входит в обязательную часть блока Б1.Дисциплины (модули)

Последующие дисциплины по связям компетенций: Теория вероятностей и математическая статистика, Дискретная математика, Программирование, Имитационное моделирование

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Высшая математика в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1                                        | ОПК-1.1: Знать:<br><br>основы математики, вычислительной техники и программирования | ОПК-1.2: Уметь:<br><br>решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | ОПК-1.3: Владеть (иметь навыки):<br><br>навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |

### 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

#### Очная форма обучения

| Виды учебной работы                                              | Всего час/ з.е. |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
|                                                                  | Сем 1           | Сем 2     |
| Контактная работа, в том числе:                                  | 72.1/2          | 74.3/2.06 |
| Занятия лекционного типа                                         | 36/1            | 36/1      |
| Занятия семинарского типа                                        | 36/1            | 36/1      |
| Индивидуальная контактная работа (ИКР)                           | 0.1/0           | 0.3/0.01  |
| Групповая контактная работа (ГКР)                                | /0              | 2/0.06    |
| Самостоятельная работа:                                          | 53.9/1.5        | 35.7/0.99 |
| Промежуточная аттестация                                         | 18/0.5          | 34/0.94   |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Экзамен, Зачет                  | Зач             | Экз       |
| Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы | 144             | 144       |
| Зачетные единицы                                                 | 4               | 4         |

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Высшая математика представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины            | Контактная работа |                           |     |     | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе |
|-------|---------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|-----|-----|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                   | Лекции            | Занятия семинарского типа | ИКР | ГКР |                        |                                                                                                    |
|       |                                                   |                   | Практич. занятия          |     |     |                        |                                                                                                    |
| 1.    | Линейная алгебра                                  | 18                | 18                        |     |     | 15.55                  | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                          |
| 2.    | Аналитическая геометрия                           | 18                | 18                        |     |     | 14                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                          |
| 3.    | Введение в математический анализ. Теория пределов | 6                 | 6                         |     |     | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                          |
| 4.    | Дифференциальное исчисление                       | 8                 | 8                         |     |     | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                          |
| 5.    | Интегральное исчисление                           | 8                 | 8                         |     |     | 10                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                          |

|    |                            |           |           |             |          |              |                           |  |
|----|----------------------------|-----------|-----------|-------------|----------|--------------|---------------------------|--|
| 6. | Дифференциальные уравнения | 4         | 4         |             |          | 10           | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |  |
| 7. | Ряды                       | 4         | 4         |             |          | 10           | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |  |
| 8. | Функции многих переменных  | 6         | 6         |             |          | 10           | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |  |
|    | Контроль                   | 52        |           |             |          |              |                           |  |
|    | <b>Итого</b>               | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>0.45</b> | <b>2</b> | <b>89.55</b> |                           |  |

## 4.2 Содержание разделов и тем

### 4.2.1 Контактная работа

#### Тематика занятий лекционного типа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид занятия лекционного типа*         | Тематика занятия лекционного типа                                                    |
|------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Линейная алгебра                       | лекция                                | Линейное векторное пространство                                                      |
|      |                                        | лекция                                | Матрицы                                                                              |
|      |                                        | лекция                                | Определители                                                                         |
|      |                                        | лекция                                | Собственные векторы и собственные значения матриц                                    |
|      |                                        | лекция                                | Системы линейных уравнений                                                           |
|      |                                        | лекция                                | Решение системы с помощью формул Крамера. Решение системы с помощью обратной матрицы |
|      |                                        | лекция                                | Метод Гаусса                                                                         |
|      |                                        | лекция                                | Нахождение неотрицательных базисных решений системы                                  |
|      |                                        | лекция                                | Однородные системы линейных уравнений                                                |
| 2.   | Аналитическая геометрия                | лекция                                | Декартова прямоугольная система координат                                            |
|      |                                        | лекция                                | Уравнение прямой                                                                     |
|      |                                        | лекция                                | Эллипс. Окружность                                                                   |
|      |                                        | лекция                                | Гипербола. Парабола                                                                  |
|      |                                        | лекция                                | Преобразование системы координат                                                     |
|      |                                        | лекция                                | Уравнение плоскости в пространстве                                                   |
|      |                                        | лекция                                | Уравнение прямой в пространстве                                                      |
|      |                                        | лекция                                | Евклидово пространство. Выпуклые множества                                           |
|      | Лекция                                 | Представление выпуклого многогранника |                                                                                      |
|      | лекция                                 | Предел функции                        |                                                                                      |

|    |                                                      |        |                                                             |
|----|------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------|
| 3. | Введение в математический анализ.<br>Теория пределов | лекция | Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей          |
|    |                                                      | лекция | Непрерывность функции                                       |
| 4. | Дифференциальное исчисление                          | лекция | Производная                                                 |
|    |                                                      | лекция | Дифференциал                                                |
|    |                                                      | лекция | Приложения производной                                      |
|    |                                                      | лекция | Исследование функции                                        |
| 5. | Интегральное исчисление                              | лекция | Первообразная.<br>Неопределенный интеграл                   |
|    |                                                      | лекция | Методы интегрирования                                       |
|    |                                                      | лекция | Определенный интеграл                                       |
|    |                                                      | лекция | Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы |
| 6. | Дифференциальные уравнения                           | лекция | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка         |
|    |                                                      | лекция | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка         |
| 7. | Ряды                                                 | лекция | Числовые ряды                                               |
|    |                                                      | лекция | Степенные ряды                                              |
| 8. | Функции многих переменных                            | лекция | Понятие функции многих переменных                           |
|    |                                                      | лекция | Дифференциальное исчисление функции многих переменных       |
|    |                                                      | лекция | Экстремумы функций многих переменных                        |

\*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

#### Тематика занятий семинарского типа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид занятия семинарского типа** | Тематика занятия семинарского типа                                                   |
|------|----------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Линейная алгебра                       | практическое занятие            | Линейное векторное пространство                                                      |
|      |                                        | практическое занятие            | Матрицы                                                                              |
|      |                                        | практическое занятие            | Определители                                                                         |
|      |                                        | практическое занятие            | Собственные векторы и собственные значения матриц                                    |
|      |                                        | практическое занятие            | Системы линейных уравнений                                                           |
|      |                                        | практическое занятие            | Решение системы с помощью формул Крамера. Решение системы с помощью обратной матрицы |
|      |                                        | практическое занятие            | Метод Гаусса                                                                         |
|      |                                        | практическое занятие            | Нахождение неотрицательных базисных решений системы                                  |
|      |                                        | практическое занятие            | Однородные системы линейных уравнений                                                |
| 2.   | Аналитическая геометрия                | практическое занятие            | Декартова прямоугольная система координат                                            |
|      |                                        | практическое занятие            | Уравнение прямой                                                                     |
|      |                                        | практическое занятие            | Эллипс. Окружность                                                                   |
|      |                                        | практическое занятие            | Гипербола. Парабола                                                                  |
|      |                                        | практическое занятие            | Преобразование системы координат                                                     |

|    |                                                   |                      |                                                             |
|----|---------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
|    |                                                   | практическое занятие | Уравнение плоскости в пространстве                          |
|    |                                                   | практическое занятие | Уравнение прямой в пространстве                             |
|    |                                                   | практическое занятие | Евклидово пространство. Выпуклые множества                  |
|    |                                                   | практическое занятие | Представление выпуклого многогранника                       |
| 3  | Введение в математический анализ. Теория пределов | практическое занятие | Предел функции                                              |
|    |                                                   | практическое занятие | Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей          |
|    |                                                   | практическое занятие | Непрерывность функции                                       |
| 4  | Дифференциальное исчисление                       | практическое занятие | Производная                                                 |
|    |                                                   | практическое занятие | Дифференциал                                                |
|    |                                                   | практическое занятие | Приложения производной                                      |
|    |                                                   | практическое занятие | Исследование функции                                        |
| 5. | Интегральное исчисление                           | практическое занятие | Первообразная. Неопределенный интеграл                      |
|    |                                                   | практическое занятие | Методы интегрирования                                       |
|    |                                                   | практическое занятие | Определенный интеграл                                       |
|    |                                                   | практическое занятие | Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы |
| 6. | Дифференциальные уравнения                        | практическое занятие | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка         |
|    |                                                   | практическое занятие | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка         |
| 7  | Ряды                                              | практическое занятие | Числовые ряды                                               |
|    |                                                   | практическое занятие | Степенные ряды                                              |
| 8. | Функции многих                                    | практическое занятие | Понятие функции многих                                      |

|  |            |                      |                                                       |
|--|------------|----------------------|-------------------------------------------------------|
|  | переменных |                      | переменных                                            |
|  |            | практическое занятие | Дифференциальное исчисление функции многих переменных |
|  |            | практическое занятие | Экстремумы функций многих переменных                  |

\*\* семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

#### **Иная контактная работа**

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

#### **4.2.2 Самостоятельная работа**

| <b>№п/п</b> | <b>Наименование темы (раздела) дисциплины</b>        | <b>Вид самостоятельной работы ***</b>           |
|-------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.          | Линейная алгебра                                     | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |
| 2.          | Аналитическая геометрия                              | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |
| 3.          | Введение в математический анализ.<br>Теория пределов | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |

|    |                             |                                                 |
|----|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| 4. | Дифференциальное исчисление | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |
| 5. | Интегральное исчисление     | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |
| 6. | Дифференциальные уравнения  | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |
| 7. | Ряды                        | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |
| 8. | Функции многих переменных   | - выполнение домашних заданий<br>- тестирование |

\*\*\* самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

## 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

#### Основная литература

1. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537208>
2. Макаров С. Методы моделирования и прогнозирования в экономике : учебное пособие / Макаров С., И., Курганова М., В., Нуйкина Е., Ю., Севастьянова С., А., Сизиков А. П. — Москва : КноРус, 2023. — 179 с. — ISBN 978-5-406-10667-9. — URL: <https://book.ru/book/946347>
3. Макаров, С. И., Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / С. И. Макаров. — Москва : КноРус, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-406-11035-5. — URL: <https://book.ru/book/947276>

#### Дополнительная литература

1. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538860>
2. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Практический курс : учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18105-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535631>
3. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели) : учебное пособие / Макаров С.И., под ред., Горбунова Р.И., Мищенко М.В., Сизиков А.П., Уфимцева Л.И., Фомин В.И., Черкасова Т.Н., Чупрынов Б.П. — Москва : КноРус, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-406-02903-9. — URL: <https://book.ru/book/936565>
4. Методы оптимальных решений (Экономико-математические методы и модели). Задачник : учебно-практическое пособие / Макаров С.И., под ред., Севастьянова С.А., под ред., и др. — Москва : КноРус, 2020. — 202 с. — ISBN 978-5-406-07701-6. — URL: <https://book.ru/book/933559>
5. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра). Задачник. : учебно-практическое пособие / С. И. Макарова, М. В. Мищенко, — Москва : КноРус, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-406-06423-8. — URL: <https://book.ru/book/930056>

### 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

### 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10

2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

### 5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)
3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)
4. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

### 5.4 Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

### 5.5. Специальные помещения

|                                                                                   |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                         | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран                                                       |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций                     | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Помещения для самостоятельной работы                                              | Комплекты ученической мебели<br>Мультимедийный проектор<br>Доска<br>Экран<br>Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования              | Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования                                                                   |

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине Высшая математика:

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

| Вид контроля     | Форма контроля          | Отметить<br>нужное<br>знаком<br>« + » |
|------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Текущий контроль | Оценка докладов         | +                                     |
|                  | Устный/письменный опрос | +                                     |

|                        |                     |   |
|------------------------|---------------------|---|
|                        | Тестирование        | + |
|                        | Практические задачи | + |
| Промежуточный контроль | Зачет               | + |
|                        | Экзамен             | + |

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

## 6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

| Планируемые результаты обучения по программе         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | ОПК-1.1: Знать:                                                                                                                                                 | ОПК-1.2: Уметь:                                                                                                                                                                                                         | ОПК-1.3: Владеть (иметь навыки):                                                                        |
|                                                      | основы математики, вычислительной техники и программирования                                                                                                    | решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования                                                                    | навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности        |
| Пороговый                                            | методологию математического анализа экономических процессов;                                                                                                    | применять методы математического анализа экономических процессов;                                                                                                                                                       | методами математического анализа экономических процессов;                                               |
| Стандартный (в дополнение к пороговому)              | методологию математического анализа экономических процессов; способы решения аналитических и исследовательских задач с помощью современных программных средств; | в соответствии с поставленной задачей выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных, проанализировать результаты расчетов с помощью информационных технологий; обосновать полученные результаты; | методами решения аналитических и исследовательских задач с применением современных программных средств; |
| Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному) | математические методы обработки и анализа данных; построения и анализа эконометрических моделей.                                                                | применять математические методы обработки и анализа данных; построения и анализа эконометрических моделей.                                                                                                              | навыками построения и анализа эконометрических моделей.                                                 |

### 6.3. Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины            | Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе | Вид контроля/используемые оценочные средства                   |               |
|-------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|
|       |                                                   |                                                                                                   | Текущий                                                        | Промежуточный |
| 1.    | Линейная алгебра                                  | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Зачёт         |
| 2.    | Аналитическая геометрия                           | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Зачёт         |
| 3.    | Введение в математический анализ. Теория пределов | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Экзамен       |
| 4.    | Дифференциальное исчисление                       | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Экзамен       |
| 5.    | Интегральное исчисление                           | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Экзамен       |
| 6.    | Дифференциальные уравнения                        | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Экзамен       |
| 7.    | Ряды                                              | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Экзамен       |
| 8.    | Функции многих переменных                         | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                                                         | Устный/письменный опрос<br>Практические задачи<br>Тестирование | Экзамен       |

### 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Вопросы для устного/письменного опроса

| Раздел дисциплины | Вопросы |
|-------------------|---------|
|-------------------|---------|

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Линейная алгебра</p>                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы, их виды. Операции над матрицами.</li> <li>2. Определители, их свойства.</li> <li>3. Обратная матрица. Теорема об обратной матрице.</li> <li>4. Ранг матрицы, способы его нахождения</li> <li>5. Системы линейных уравнений. Матричная форма записи. Условие совместности.</li> <li>6. Решение систем <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными по формулам Крамера и с помощью обратной матрицы.</li> <li>7. Произвольные системы линейных уравнений.</li> <li>8. Метод Гаусса. Нахождение опорных решений.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Аналитическая геометрия</p>                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Декартова система координат. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками.</li> <li>10. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости.</li> <li>11. Угол между прямыми. Условия параллельности</li> <li>12. Окружность. Эллипс.</li> <li>13. Гипербола. Парабола.</li> <li>14. Решение систем линейных неравенств.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Введение в математический анализ.<br/>Теория пределов</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Понятие функции. Основные элементарные функции, их свойства.</li> <li>16. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.</li> <li>17. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечные пределы.</li> <li>18. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.</li> <li>19. Теорема о связи предела и бесконечно малой функции. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой функций.</li> <li>20. Сравнение бесконечно малых функций.</li> <li>21. Основные теоремы о пределах: теоремы о пределе постоянной, о единственности предела. Необходимые условия существования конечного предела функции: о локальной ограниченности, о локальном повторении функцией свойств предела.</li> <li>22. Замечательные пределы.</li> <li>23. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.</li> <li>24. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность функции на множестве.</li> <li>25. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</li> </ol> |
| <p>Дифференциальное исчисление</p>                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>26. Производная. Геометрический смысл производной.</li> <li>27. Производные основных элементарных функций.</li> <li>28. Дифференцируемость функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.</li> <li>29. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.</li> <li>30. Правила дифференцирования.</li> <li>31. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.</li> <li>32. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Связь между производной и дифференциалом. Свойства дифференциала</li> <li>33. Возрастание и убывание функций. Критерий монотонности функции.</li> <li>34. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия локального экстремума.</li> <li>35. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</li> <li>36. Выпуклость графика функции. Критерий выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия.</li> <li>37. Асимптоты графика функции.</li> <li>38. Общая схема исследования функции средствами дифференциального исчисления.</li> </ol>           |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интегральное исчисление    | 39. Первообразная. Неопределенный интеграл.<br>40. Свойства неопределенного интеграла.<br>41. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.<br>42. Свойства определенного интеграла.<br>43. Вычисление определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.<br>44. Приложения определенного интеграла.<br>45. Несобственные интегралы первого рода.<br>46. Несобственные интегралы второго рода. |
| Дифференциальные уравнения | 47. Дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными.<br>48. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнение Бернулли.<br>49. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ряды                       | 50. Числовые ряды. Достаточный признак сходимости ряда.<br>51. Необходимый и достаточный признак сходимости ряда. Признак сравнения.<br>52. Признак Даламбера. Интегральный признак.<br>53. Знакопеременные ряды.<br>54. Знакопеременные ряды.<br>55. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.<br>56. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряд Маклорена.                                                                                   |
| Функции многих переменных  | 57. Функции многих переменных. Основные понятия.<br>58. Предел и непрерывность функции многих переменных.<br>59. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Частные производные старших порядков.<br>60. Производная по направлению.<br>61. Градиент функции многих переменных.<br>62. Экстремумы функции многих переменных.                                                                                                          |

### Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

| № п/п | Задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ключ к заданию / Эталонный ответ |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | Прямые, геометрически описывающая статистические данные $2x+y-1=0$ и $2x+3y+2=0$<br>а) параллельны<br>б) пересекаются, но не перпендикулярны<br>в) перпендикулярны<br>г) совпадают                                                                                                                                                                                                        | б                                |
| 2.    | Пусть $\alpha(x)$ - бесконечно малая при $x \rightarrow a$ функция, используемая в математической и дескриптивной статистике. Тогда $\frac{1}{\alpha(x)}$ есть:<br>а) бесконечно большая при $x \rightarrow a$<br>б) бесконечно малая при $x \rightarrow a$<br>в) функция, предел которой при $x \rightarrow a$ не существует<br>г) функция, предел которой при $x \rightarrow a$ конечен | а                                |
| 3.    | . Производной функции $f(x)$ , которая используется для анализа количественных данных, называется:<br>а) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$<br>б) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$<br>в) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y}{x}$                                                                                                      | а                                |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|     | г) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{x}{y}$                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |
| 4.  | Если дифференцируемая функция, описывающая статистические данные, убывает на некотором интервале, то в каждой точке этого интервала:<br>а) производная равна нулю<br>б) производная положительна<br>в) производная не существует<br>г) производная неотрицательна                               | б                        |
| 5.  | График функции, описывающей статистические данные, называется выпуклым на интервале (а, б) если касательная к графику, проведенная в любой точке интервала:<br>а) расположена над графиком функции<br>б) расположена под графиком функции<br>в) параллельна оси ОХ<br>г) перпендикулярна оси ОХ | а                        |
| 6.  | Угловой коэффициент касательной к кривой, используемой в дескриптивной статистике $y = f(x)$ , в точке $x_0$ равен:<br>а) значению аргумента $x_0$<br>б) значению функции $f(x_0)$<br>в) значению производной $f'(x_0)$<br>г) значению дифференциала $dy$                                       | в                        |
| 7.  | Функция $F(x)$ является первообразной для функции $f(x)$ , используемой в математической и дескриптивной статистике, если выполняется равенство:<br>а) $f'(x) = F(x)$<br>б) $f(x) = F(x)$<br>в) $f(x) = F'(x)$<br>г) $df(x) = F(x)$                                                             | в                        |
| 8.  | Функция, используемая в математической статистике, непрерывна в точке тогда и только тогда, когда малому приращению аргумента соответствует ...                                                                                                                                                 | малое приращение функции |
| 9.  | ... функции, используемой для прогнозных оценок, в данной точке называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю, если этот предел существует и конечен.                                                                      | Производной              |
| 10. | Производная функции, используемой для прогнозных оценок, в точке равна ... угла наклона касательной, проведенной к графику функции в данной точке.                                                                                                                                              | тангенсу                 |
| 11. | Главная линейная относительно $\Delta x$ часть малого приращения функции, используемой для анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, называется ... функции                                                                                                      | дифференциалом           |
| 12. | ... функцией $F(x)$ для функции $f(x)$ , дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей, называется функция, производная которой равна исходной функции.                                                                                                                           | Первообразной            |
| 13. | Производная от неопределенного интеграла от непрерывной функции, дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей, равна ...                                                                                                                                                         | подынтегральной функции  |
| 14. | Наивысший порядок производной функции, дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей, входящей в дифференциальное уравнение, называется ... дифференциального уравнения.                                                                                                          | порядком                 |
| 15. | Чему равен угол между прямыми, полученными при построении прогноза $x-y+5=0$ и $3x+2y-9=0$ в градусах?                                                                                                                                                                                          | 45                       |

|     |                                                                                                                                                                         |      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 16. | Найдите абсциссу точки перегиба графика функции, дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей<br>$f(x) = x^3 - 9x^2 + 12$                                | 3    |
| 17. | Найдите абсциссу точки локального минимума функции, дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей<br>$f(x) = 6x^2 - 3x$ (ответ дать десятичной дробью).   | 0,25 |
| 18. | Чему равен интеграл от функции, дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей $\int_a^a f(x)dx$ ?                                                         | 0    |
| 19. | Чему равен определенный интеграл от функции, дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей<br>$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$ ?                       | 1    |
| 20. | . Чему равно количество частных производных второго порядка функции трех переменных, полученной при построении прогноза?                                                | 9    |
| 21. | Чему равно значение частной производной функции по переменной x, дающей прогнозные оценки динамики экономических показателей в данной точке $z = x^2 y^2$ ; $M_0(-2;1)$ | -4   |

**Практические задачи (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с электронным изданием, если имеется)**

| Раздел дисциплины                                 | Задачи                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Линейная алгебра                                  | Задачи на тему: матрицы, действия с матрицами, решение систем уравнений                                                        |
| Аналитическая геометрия                           | Задачи на тему: прямая на плоскости, кривые второго порядка                                                                    |
| Введение в математический анализ. Теория пределов | Задачи на тему: раскрытие неопределенностей, замечательные пределы, непрерывность функции.                                     |
| Дифференциальное исчисление                       | Задачи на тему: нахождение производной, дифференциала, исследование функции.                                                   |
| Интегральное исчисление                           | Задачи на тему: нахождение первообразной, неопределенного и определенного интеграла.                                           |
| Дифференциальные уравнения                        | Задачи на тему: уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка, уравнение Бернулли. |
| Ряды                                              | Задачи на тему: признаки сходимости рядов, разложение функций в ряд.                                                           |
| Функции многих переменных                         | Задачи на тему: нахождение производных, дифференциала, градиента функции, исследование фмп.                                    |

**6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

**Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета**

| Раздел дисциплины | Вопросы |
|-------------------|---------|
|-------------------|---------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Линейная алгебра        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы, их виды. Операции над матрицами.</li> <li>2. Определители, их свойства.</li> <li>3. Обратная матрица. Теорема об обратной матрице.</li> <li>4. Ранг матрицы, способы его нахождения</li> <li>5. Системы линейных уравнений. Матричная форма записи. Условиесовместности.</li> <li>6. Решение систем <math>n</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными по формулам Крамера и с помощью обратной матрицы.</li> <li>7. Произвольные системы линейных уравнений.</li> <li>8. Метод Гаусса. Нахождение опорных решений.</li> </ol> |
| Аналитическая геометрия | <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Декартова система координат. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками.</li> <li>10. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости.</li> <li>11. Угол между прямыми. Условия параллельности</li> <li>12. Окружность. Эллипс.</li> <li>13. Гипербола. Парабола.</li> <li>14. Решение систем линейных неравенств.</li> </ol>                                                                                                                                                                                              |

#### Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

| Раздел дисциплины                                 | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Введение в математический анализ. Теория пределов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие функции. Основные элементарные функции, их свойства.</li> <li>2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.</li> <li>3. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечные пределы.</li> <li>4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.</li> <li>5. Теорема о связи предела и бесконечно малой функции. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой функций.</li> <li>6. Сравнение бесконечно малых функций.</li> <li>7. Основные теоремы о пределах: теоремы о пределе постоянной, о единственности предела. Необходимые условия существования конечного предела функции: о локальной ограниченности, о локальном повторении функцией свойств предела.</li> <li>8. Замечательные пределы.</li> <li>9. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке.</li> <li>10. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность функции на множестве.</li> <li>11. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</li> </ol> |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дифференциальное исчисление | <p>12. Производная. Геометрический смысл производной.</p> <p>13. Производные основных элементарных функций.</p> <p>14. Дифференцируемость функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.</p> <p>15. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.</p> <p>16. Правила дифференцирования.</p> <p>17. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.</p> <p>18. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Связь между производной и дифференциалом. Свойства дифференциала</p> <p>19. Возрастание и убывание функций. Критерий монотонности функции.</p> <p>20. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия локального экстремума.</p> <p>21. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>22. Выпуклость графика функции. Критерий выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия.</p> <p>23. Асимптоты графика функции.</p> <p>24. Общая схема исследования функции средствами дифференциального исчисления.</p> |
| Интегральное исчисление     | <p>25. Первообразная. Неопределенный интеграл.</p> <p>26. Свойства неопределенного интеграла.</p> <p>27. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.</p> <p>28. Свойства определенного интеграла.</p> <p>29. Вычисление определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.</p> <p>30. Приложения определенного интеграла.</p> <p>31. Несобственные интегралы первого рода.</p> <p>32. Несобственные интегралы второго рода.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Дифференциальные уравнения  | <p>33. Дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>34. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка. Уравнение Бернулли.</p> <p>35. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ряды                        | <p>36. Числовые ряды. Достаточный признак сходимости ряда.</p> <p>37. Необходимый и достаточный признак сходимости ряда. Признак сравнения.</p> <p>38. Признак Даламбера. Интегральный признак.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

##### Шкала и критерии оценивания

| Оценка       | Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| «зачтено»    | ОПК-1                                                                           |
| «не зачтено» | Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне                         |

| Оценка                | Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 4-х балльной системы |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»             | Повышенный ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                            |
| «хорошо»              | Стандартный ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                           |
| «удовлетворительно»   | Пороговый ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3                                             |
| «неудовлетворительно» | Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне                         |