



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### **МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль/специализация) программы  
Менеджмент организации

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очно-заочная

|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра             | Прикладной математики и информатики      |
| Курс                | 1, 2                                     |

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
14.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой



Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



Ю.В. Сомова

Согласовано:

Зав. кафедрой Менеджмента и государственного управления



О.Л. Назарова

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМИИ, канд.пед.наук



Е.В.Сергеева

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук



Д.М.Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины «Математика» состоит в получении студентами фундаментальных математических знаний и прочных практических навыков по использованию методов математического анализа для исследования математических моделей тех или иных процессов и явлений, в том числе и экономических, для получения аналитических и численных решений поставленных задач.

Для достижения поставленной цели в курсе «Математика» решаются задачи:

- развития логического и алгоритмического решения;
- овладения основными методами исследования и решения математических задач;
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ экономических задач;
- использование методов математического анализа и его моделей в практической деятельности с применением современной вычислительной техники;
- ознакомить студентов с основными математическими методами и моделями исследования вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объеме программы средней школы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Статистика

Основы искусственного интеллекта

Проектная деятельность

Основы научных исследований в менеджменте

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                               |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1           | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |

|        |                                                                                                                                                                      |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.1 | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| УК-1.2 | Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов              |
| УК-1.3 | При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения          |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 27,7 академических часов;
- аудиторная – 24 академических часов;
- внеаудиторная – 3,7 академических часов;
- самостоятельная работа – 171,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов

Форма аттестации - зачет, экзамен

| Раздел/ тема дисциплины                                                                        | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                                                                                                       | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                |      | Лек.                                         | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |                                                                                                                                  |                                                                 |                        |
| 1. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений |      |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                  |                                                                 |                        |
| 1.1 Матрицы и действия над ними                                                                | 1    | 1                                            |           |             | 6                               | - подготовка к практическому занятию,<br>- подготовка к устному опросу,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа                              | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 |
| 1.2 Определители и способы их вычисления                                                       |      |                                              |           | 1           | 6                               | - подготовка к практическому занятию,<br>- подготовка к устному опросу,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа                              | УК-1.1                 |
| 1.3 Обратная матрица. Решение систем с помощью обратной матрицы                                |      |                                              |           |             | 6                               | - подготовка к практическому занятию,<br>- подготовка к устному опросу,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа                              | УК-1.1                 |
| 1.4 Формулы Крамера.                                                                           |      | 1                                            |           |             | 5                               | - подготовка к                                                                                                                   | Устный опрос                                                    | УК-1.1                 |

|                                                                        |   |     |  |     |    |                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|-----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
| Метод Гаусса                                                           |   |     |  |     |    | практическому занятию,<br>- подготовка к устному опросу,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы                                                                                                            | Контрольная работа                 |        |
| Итого по разделу                                                       |   | 2   |  | 1   | 23 |                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
| 2. Предел и непрерывность функции                                      |   |     |  |     |    |                                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
| 2.1 Функция. Предел последовательностей. Предел функции.               | 1 | 1   |  |     | 6  | - подготовка к практическому занятию,<br>- составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).<br>- самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| 2.2 Основные неопределенности. Эквивалентные бесконечно малые функции. |   | 0,5 |  |     | 5  | - подготовка к практическому занятию,<br>- составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).<br>- самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| 2.3 Первый и второй замечательные пределы                              |   |     |  | 0,5 | 4  | - подготовка к практическому занятию,<br>- самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- решение соответствующих задач из контрольной                                                                                    | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |

|                                                                |   |     |  |     |    |                                                                                                                                                                                                                 |                                    |        |
|----------------------------------------------------------------|---|-----|--|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
|                                                                |   |     |  |     |    | работы                                                                                                                                                                                                          |                                    |        |
| 2.4 Классификация точек разрыва                                | 1 |     |  | 0,5 | 5  | - подготовка к практическому занятию,<br>- самостоятельное изучение учебной литературы;<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы<br><br>Устный опрос<br>Контрольная работа<br><br>ОПК-3<br>ПК-1 | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| Итого по разделу                                               |   | 1,5 |  | 1   | 20 |                                                                                                                                                                                                                 |                                    |        |
| 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной        |   |     |  |     |    |                                                                                                                                                                                                                 |                                    |        |
| 3.1 Понятие производной функции. Производная сложных функций   | 1 | 1   |  | 0,5 | 4  | Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной»,<br>- подготовка к практическому занятию                                                                     | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| 3.2 Логарифмическое дифференцирование. неявно заданная функция |   |     |  | 0,5 | 4  | - подготовка к практическому занятию,<br>- составление учебной карты «Производная»,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы                                                                    | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| 3.3 Функция, заданная параметрически. Правила Лопиталя         |   |     |  | 0,5 | 3  | - подготовка к практическому занятию,<br>- составление учебной карты «Производная»,<br>- решение соответствующих задач из                                                                                       | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |

|                                                                                                     |   |     |  |     |      |                                                                                                                                              |                                    |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
|                                                                                                     |   |     |  |     |      | контрольной работы                                                                                                                           |                                    |        |
| 3.4 Исследование функции и построение графика.                                                      | 1 |     |  |     | 4    | - подготовка к практическому занятию,<br>- составление учебной карты «Производная»,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| Итого по разделу                                                                                    |   | 1   |  | 1,5 | 15   |                                                                                                                                              |                                    |        |
| 4. Комплексные числа                                                                                |   |     |  |     |      |                                                                                                                                              |                                    |        |
| 4.1 Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. | 1 |     |  | 1   | 8    | - подготовка к устному опросу,<br>- подготовка к практическому занятию;<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы             | Контрольная работа                 | УК-1.1 |
| 4.2 Действия над комплексными числами                                                               |   | 0,5 |  |     | 7,4  | - подготовка к устному опросу,<br>- подготовка к практическому занятию;<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы             | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| Итого по разделу                                                                                    |   | 0,5 |  | 1   | 15,4 |                                                                                                                                              |                                    |        |
| Итого за семестр                                                                                    |   | 6   |  | 6   | 87,4 |                                                                                                                                              | зачёт                              |        |
| 5. Неопределенный интеграл                                                                          |   |     |  |     |      |                                                                                                                                              |                                    |        |
| 5.1 Свойства интегрирования. Непосредственное интегрирование                                        | 1 | 1   |  | 0,5 | 5    | подготовка к практическому занятию,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы                                                 | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| 5.2 Метод замены переменной                                                                         |   |     |  | 0,5 | 5    | - подготовка к практическому занятию,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы                                               | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| 5.3 Метод интегрирования по частям                                                                  |   |     |  | 0,5 | 4    | - подготовка к практическому занятию                                                                                                         | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |

|                                                                                  |   |     |  |     |      |                                                                                                                   |                                       |        |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------|
|                                                                                  |   |     |  |     |      | занятию,<br>- решение<br>соответствующи<br>х задач из<br>контрольной<br>работы                                    | работа                                |        |
| 5.4 Интегрирование<br>рациональных дробей                                        | 2 |     |  |     | 9,6  | - подготовка к<br>практическому<br>занятию,<br>- решение<br>соответствующи<br>х задач из<br>контрольной<br>работы | Устный опрос<br>Контрольная<br>работа | УК-1.1 |
| 5.5 Зачет                                                                        | 1 |     |  |     |      | Подготовка к<br>зачету                                                                                            | Зачет                                 | УК-1.1 |
| Итого по разделу                                                                 |   | 1   |  | 1,5 | 23,6 |                                                                                                                   |                                       |        |
| 6. Определенный<br>интеграл                                                      |   |     |  |     |      |                                                                                                                   |                                       |        |
| 6.1 Свойства<br>определенного интеграла.<br>Формула Ньютона –<br>Лейбница        | 2 | 0,5 |  | 0,5 | 10   | - подготовка к<br>практическому<br>занятию,<br>- решение<br>соответствующи<br>х задач из<br>контрольной<br>работы | Устный опрос<br>Контрольная<br>работа | УК-1.1 |
| 6.2 . Метод подстановки и<br>интегрирование по частям<br>определенных интегралов |   | 1   |  | 1   | 10   | - подготовка к<br>практическому<br>занятию,<br>- решение<br>соответствующи<br>х задач из<br>контрольной<br>работы | Устный опрос<br>Контрольная<br>работа | УК-1.1 |
| 6.3 Несобственные<br>интегралы второго рода                                      |   | 0,5 |  | 1   | 10   | - подготовка к<br>практическому<br>занятию,<br>- решение<br>соответствующи<br>х задач из<br>контрольной<br>рабо   | Устный опрос<br>Контрольная<br>работа | УК-1.1 |
| Итого по разделу                                                                 |   | 2   |  | 2,5 | 30   |                                                                                                                   |                                       |        |
| 7. Функции нескольких<br>переменных                                              |   |     |  |     |      |                                                                                                                   |                                       |        |
| 7.1 Частные производные.<br>Полный диф-ференциал                                 | 2 | 1,5 |  | 1   | 10   | - подготовка к<br>практическому<br>занятию,<br>- решение<br>соответствующи<br>х задач из<br>контрольной<br>работы | Устный опрос<br>Контрольная<br>работа | УК-1.1 |
| 7.2 Касательная и нормаль<br>к поверхности                                       |   |     |  | 0,5 | 10   | - подготовка к<br>практическому<br>занятию,<br>- решение<br>соответствующи<br>х задач из                          | Устный опрос<br>Контрольная<br>работа | УК-1.1 |

|                                               |   |     |  |     |       |                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
|-----------------------------------------------|---|-----|--|-----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
|                                               |   |     |  |     |       | контрольной работы                                                                                                                                                                                           |                                    |        |
| 7.3 Экстремум функции двух переменных         | 2 | 0,5 |  | 1   | 5     | - подготовка к практическому занятию,<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы                                                                                                               | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| Итого по разделу                              |   | 2   |  | 2,5 | 25    |                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
| 8. Дифференциальные уравнения первого порядка |   |     |  |     |       |                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
| 8.1 Уравнения с разделяющимися переменными    | 2 | 1   |  |     | 12    | - подготовка к практическому занятию,<br>- подготовка к устному опросу,<br>- составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»;<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| 8.2 Линейные дифференциальные уравнения       |   | 1   |  | 1   | 7,8   | - подготовка к практическому занятию,<br>- подготовка к устному опросу,<br>- составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»;<br>- решение соответствующих задач из контрольной работы | Устный опрос<br>Контрольная работа | УК-1.1 |
| Итого по разделу                              |   | 2   |  | 1   | 19,8  |                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
| 9. Экзамен                                    |   |     |  |     |       |                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
| 9.1 Подготовка к экзамену                     | 2 |     |  |     |       |                                                                                                                                                                                                              |                                    | УК-1.1 |
| Итого по разделу                              |   |     |  |     |       |                                                                                                                                                                                                              |                                    |        |
| Итого за семестр                              |   | 6   |  | 6   | 84,4  |                                                                                                                                                                                                              | экзамен                            |        |
| Итого по дисциплине                           |   | 12  |  | 12  | 171,8 |                                                                                                                                                                                                              | зачет, экзамен                     |        |

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODLE).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст]: / Д. Т. Письменный. - 11-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2008. - 602 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-4866-7. - 200 шт.
2. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Текст]: : учебное пособие / И.М. Петрушко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 278 с. — ISBN 978-5-8114-0578-7. -100 шт.

### **б) Дополнительная литература:**

1. В.Г. Шершневу. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебно-методическое пособие / В.Г. Шершневу. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 168 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005479-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=318084> – Загл. с экрана
2. Алгебра и геометрия : учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). – 160 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1708-1> Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=908228> – Загл. с экрана
3. Алгебра. Ч. 4. Задачник-практикум: Учебное пособие / Шмидт Р.А. - СПб:СПбГУ, 2016. - 184 с.: ISBN 978-5-288-05650-5 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=941730> – Загл. с экрана
4. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9776-0258-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=347840> – Загл. с экрана
5. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=476097> – Загл. с экрана
6. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011858-1 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>
7. Шафаревич, И. Р. Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс] / И. Р. Шафаревич, А. О. Ремизов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-1139-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544772>

### **в) Методические указания:**

1. Коротецкая, В.А. Функции нескольких переменных: учебное пособие

[Электронный ресурс] / В.А. Коротецкая, Ю.А. Извеков. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2015.

2. Изосова, Л.А. Основы математического анализа: учеб. пособие. Часть 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] / Л.А. Изосова, Л.А. Грачева. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2015.

3. Вахрушева И.А., Захаркина Е.И., Максименко И.А. Сборник индивидуальных заданий по математике. Часть 2: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, Е.М. Гугина, Е.И. Захаркина, И.В.Максименко. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. - № 0321600297.

4. Акманова З.С. Тетрадь-конспект по теме "Неопределенный интеграл": Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / З.С. Акманова. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. - № 0321600320.

5. Акманова З.С. Неопределенный интеграл: от теории к практике: Учебное пособие [Электронный ресурс] / З.С. Акманова. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. - № 0321600321.

6. Анисимов А.Л. Элементы теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Л. Анисимов - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. - № 0321601535.

7. Пузанкова Е.А. Введение в математический анализ: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.А. Пузанкова, Н.А. Квасова - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. - № 0321601528.

8. Зарецкая М.А. Лекции по теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / М.А. Зарецкая. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. - № 0321701331.

9. Вахрушева И.А., Максименко И.А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, И.В.Максименко. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. - № 0321702483. Объем 1,28 Мб

10. Булычева С.В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.В. Булычева - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. - № 0321703463. Объем 0,55Мб

11. Бондаренко Т.А. Интегральное исчисление функции одной переменной: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Бондаренко Т.А. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. - № 0321703516. Объем 3,36Мб

12. Вахрушева И.А., Максименко И.А. Сборник индивидуальных заданий по математике. Часть 3: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, И.В.Максименко. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. - № 0321801321. Объем 1,45 Мб

13. Анисимов А.Л. Проверка статистических гипотез: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Л. Анисимов. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. - № 0321801318. Объем 1,18 Мб

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Электронные ресурсы:

1. Акманова З. С. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей : учебно-методическое пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20316> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
2. Акманова З. С. Последовательности и ряды : учебное пособие / З. С. Акманова. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2109> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
3. Акманова З. С. Линейная алгебра: матрицы, определители, СЛАУ : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20314?idb=db0109> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
4. Акманова З. С. Векторная алгебра : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20313?idb=db0109> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
5. Акманова З. С. Аналитическая геометрия : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20312?idb=db0109> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
6. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/325> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
7. Акманова З. С. Многомерные случайные величины : учебное пособие / З. С. Акманова. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/68> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
8. Акманова З. С. Статические методы обработки экспериментальных данных : электронное учебное пособие / З. С. Акманова, Н. И. Кимайкина. - Б. м. : Б. и., Б. г. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3891> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
9. Анисимов А. Л. Ряды Фурье. Лекции. Интерактивные тесты : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3288> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-2426-0. - Текст : электронный.
10. Анисимов А. Л. Численное интегрирование : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Ю. А. Извеков ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2632> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1699-9. - Текст : электронный.

11. Анисимов А. Л. Теория вероятностей. Часть 1 : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2625> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1700-2. - Текст : электронный.
12. Анисимов А. Л. Проверка статистических гипотез : учебное пособие / А. Л. Анисимов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2132> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1168-0. - Текст : электронный.
13. Анисимов А. Л. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие / А. Л. Анисимов, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; А. Л. Анисимов, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2242> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
14. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений : учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1898> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1000-3. - Текст : электронный.
15. Анисимов А. Л. Элементы теории поля : учебное пособие / А. Л. Анисимов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20340>. - Текст : электронный.
16. Вахрушева И. А. Сборник прикладных задач по высшей математике. Часть 2 : практикум / И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3188> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-2369-0. - Текст : электронный.
17. Вахрушева И. А. Сборник прикладных задач по высшей математике. Часть 1 : практикум / И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2838> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1975-4. - Текст : электронный.
18. Вахрушева И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике : практикум. Ч. 3 / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2176> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1195-6. - Текст : электронный.
19. Вахрушева И. А. Дифференцирование и интегрирование функции нескольких переменных : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2243>. - Текст : электронный.
20. Вахрушева И. А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20413> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
21. Вахрушева И. А. Функции нескольких переменных : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 63 с. - URL:

- <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2052> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : непосредственный.
22. Вахрушева И. А. Теория вероятностей : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20412> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
23. Вахрушева И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике : практикум. [Ч. 2] / И. А. Вахрушева, Е. И. Захаркина, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2016. - 111 с. : граф. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20411> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : непосредственный.
24. Вахрушева И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике : учебное пособие. Ч. 2 / И. А. Вахрушева, Е. И. Захаркина, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/283> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
25. Глаголева И. В. Ряды : учебно-методическое пособие [для вузов] / И. В. Глаголева, Е. А. Коновальчик ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3187> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-2374-4. - Текст : электронный.
26. Глаголева И. В. Интеграл по фигуре : учебное пособие [для вузов] / И. В. Глаголева, Е. А. Коновальчик ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2924> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1976-1. - Текст : электронный.
27. Грачева Л. А. Пособие для студентов заочной формы обучения. Часть 3 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина, И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20471> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-2214-3. - Текст : электронный.
28. Грачева Л. А. Пособие для студентов заочной формы обучения. Часть 2 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина, И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2930>. - ISBN 978-5-9967-1970-9. - Текст : электронный.
29. Грачева Л. А. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Часть 2 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2614> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1623-4. - Текст : электронный.
30. Грачева Л. А. Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной: учебное пособие и практикум с вариантами контрольных работ : учебное пособие / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20470> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.

31. Грачева Л. А. Ряды: курс лекций и практикум : учебное пособие / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/174>. - Текст : электронный.
32. Гугина Е. М. Интегральное исчисление функций многих переменных : учебное пособие [для вузов] / Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3197> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-2371-3. - Текст : электронный.
33. Гугина Е. М. Интегрирование функции одной переменной: определенный интеграл и его приложения. Ч. 2 : учебное пособие [для вузов] / Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2958> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1527-5. - Текст : электронный.
34. Гугина Е. М. Интегрирование функции одной переменной: неопределенный интеграл. Ч. 1 : учебное пособие [для вузов] / Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2399> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1527-5. - Текст : электронный.
35. Гугина Е. М. Высшая математика : учебное пособие / Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20477?idb=db0109> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
36. Зарецкая М. А. Практические занятия по теории вероятностей : учебно-методическое пособие / М. А. Зарецкая, И. В. Глаголева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/206> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
37. Изосова Л. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 179 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20555> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : непосредственный.
38. Пузанкова Е. А. Функции нескольких переменных : учебное пособие [для вузов] / Е. А. Пузанкова, Г. Г. Валяева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20083> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-2528-1. - Текст : электронный.
39. Пузанкова Е. А. Обработка результатов измерений методами математической статистики : учебное пособие [для вузов] / Е. А. Пузанкова, Н. А. Квасова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2423> (дата обращения: 15.04.2025). - ISBN 978-5-9967-1526-8. - Текст : электронный.
40. Квасова Н. А. Аналитическая геометрия : учебное пособие / Н. А. Квасова, Е. А. Пузанкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20583> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.

41. Квасова Н. А. Введение в математический анализ : учебное пособие / Н. А. Квасова, Е. А. Пузанкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20584> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.
42. Пузанкова Е. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. А. Пузанкова, А. Г. Терентьев. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3853> (дата обращения: 15.04.2025). - Текст : электронный.

#### Программное обеспечение

| Наименование ПО                                 | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 7Zip                                            | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MathCAD v.15<br>Education<br>University Edition | Д-1662-13 от 22.11.2013      | бессрочно              |

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса                                      | Ссылка                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | <a href="https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web">https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web</a> |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

- Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Программные средства: MS Windows (№ лиц. Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 11.10.2021; D-757-17 от 27.06.2017 до 27.06.2018);

MS Office 2007 (№ 135 от 17.09.2007, бессрочно);

Архиватор 7z свободно распространяемое, бессрочно);

MathCad (№ лиц. 43813518 D-1662-13 от 22.11.2013).

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации.

### Примерные практические задания:

#### «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»

##### Задание 1.

Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y - 3z = 3, \\ 3x + y - 2z = 9, \\ 2x - 3y + 5z = -4. \end{cases}$$

##### Задание 2.

1) Найдите угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ .

Постройте данные векторы в системе координат Оху, а также векторы, изображающие:  $2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - 3\vec{b}$ .

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные:  $\vec{a} = (-3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ ,  $\vec{c} = \left(2; \frac{2}{3}; -\frac{8}{3}\right)$ ,  $\vec{d} = (7; 11; 8)$ . Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

##### Задание 3.

Написать уравнение прямой  $AB$ , если  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(-1; 2; -1)$ . Вычислить расстояние от точки А этой прямой до плоскости, проходящей через точку В, перпендикулярно вектору  $\vec{N}(0; -3; 9)$ .

##### Задание 4.

Приведите к каноническому виду и постройте кривую  $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

##### Задание 5.

Вычислите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}.$$

##### Задание 6.

Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций: а)  $y = e^{4x-x^2}$ . б)  $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

##### Задание 7.

Составьте уравнение касательной к кривой:  $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$  в точке  $x_0 = -1$ . Нарисуйте касательную и кривую.

**Задание 8.** Вычислите неопределенные интегралы

1)  $\int (1 + tg^2 3x) dx$ ;    2)  $\int \frac{3-5x}{\sqrt{6x+x^2}} dx$ ;    3)  $\int \arcsin 5x dx$ ;    4)  $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$ .

**Задание 9.** Вычислите определенные интегралы

1)  $\int_0^{\frac{\pi}{8}} (1 - \sin 2x)^2 dx$ ;    2)  $\int_0^1 \frac{x^2}{e^{2x}} dx$ ;    3)  $\int_1^{4.5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx$ .

**Задание 10.** Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

а)  $xy = 6, \quad x + y - 7 = 0$ ;    б)  $\rho^2 = 2 \cos 2\varphi$ .

**Задание 11.** Найдите длину дуги кривой  $\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos t, \\ y = 2\sqrt{2} \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{2}{3}\pi$ .

**Задание 12.** Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

1)  $\int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx$ ;    2)  $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}$ .

### «Функции нескольких переменных»

1. Найти и построить область определения функции  $z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y)$ .

2. Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x+y}{x-y}.$$

3. Найдите градиент скалярного поля  $u = x^2 + y^2 - z^2$  и его модуль в точке  $M(1; -1; 2)$ .

4. Для функции  $z = \ln(2x^2 + 3y^2)$  в точке  $A(1, 1)$  найти производную в направлении вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ .

5. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  в точке  $M(1; 2; 2)$ .

### «Теория вероятностей. Математическая статистика»

1. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу

вынутый шар окажется белым?

- В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
- В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
- Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наивероятнейшее число звонков в течение минуты.
- Задан ряд распределения случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 4   | 6   | 10  | 12  |
| $P$ | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |

- Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

- Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найти коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$ .

| $X \backslash Y$ | 0    | 2    | 4    | 6    |
|------------------|------|------|------|------|
| 0                | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.05 |
| 2                | 0.07 | 0.10 | 0.20 | 0.06 |
| 4                | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.14 |

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Структурный элемент компетенции                                                                                                      | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |                                 |                    |

| Структурный элемент компетенции                                                                                                                                              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Знать                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия;</li> <li>– основные <b>методы дифференциального, интегрального исчисления и применения их для решения задач математического анализа и моделей экономических задач</b>;</li> <li>– определения основных понятий, называет их структурные характеристики;</li> <li>основные <b>методы исследования, используемые в математическом анализе</b>;</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей.</li> <li>2. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы.</li> <li>3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы.</li> <li>4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация.</li> <li>5. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.</li> <li>6. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях.</li> <li>7. Правило Лопиталя и его применение для вычисления пределов.</li> <li>8. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</li> <li>9. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.</li> <li>10. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.</li> <li>11. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.</li> <li>12. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям).</li> <li>13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции).</li> <li>14. Определенный интеграл и его свойства.</li> <li>15. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.</li> <li>16. Формула Ньютона – Лейбница.</li> <li>17. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения прикладных задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>– объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач;</li> <li>– применять методы математического анализа к решению простейших задач экономического характера;</li> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</li> <li>– корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.</li> </ul> | <p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>2. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>3. Найти производные следующих функций.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>y = \sin x + \frac{1}{x}</math></li> <li><math>y = (x + \operatorname{tg} x)^6</math></li> <li><math>y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}</math></li> <li><math>y = (x + 4)^{5+x}</math></li> <li><math>x - y - e^x y + 2 = 0</math><br/>Найти производные второго порядка (<math>y''</math>)</li> <li><math>y = (x^2) \cdot \sqrt{x+1}</math></li> <li><math>\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}</math></li> </ol> <p>4. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3}+i}</math>, б) <math>(1-i)^{28}</math>.</p> <p>5. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx</math>, в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+5}}</math>.</p> <p>7. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p> <p>8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $x = 4, \quad y^2 = 4x.$<br><br>9. Исследовать на экстремум функцию<br>$z = x^2 - 2xy + 4y^3$<br><br>10. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x \, dy = (y^2 + 1)dx,$<br>$y(0) = 0.$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами демонстрации умения анализировать ситуацию;</li> <li>– методами математического анализа при решении экономических задач с привлечением материалов дополнительной литературы и интернет ресурсов;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей</li> </ul> | <p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3,</math> где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4</math> с.</p> <p><b>Задача 2.</b> Зависимость объема выпуска продукции <math>V</math> от капитальных затрат <math>K</math> определяется функцией <math>V = V_0 \ln(4 + K^3).</math> Найти интервал изменения <math>K</math>, на котором увеличение капитальных затрат неэффективно.</p> |

| Структурный элемент компетенции                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | информационной среды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Знать                                                                                                                                                           | <p>- основные определения и понятия;</p> <p>- связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы;</p> <p>- основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов;</p> <p>- основные методы исследования, используемые в математическом анализе;</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.</li> <li>2. Определители и их свойства.</li> <li>3. Обратная матрица и ее свойства.</li> <li>4. Ранг матрицы.</li> <li>5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса.</li> <li>6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.</li> <li>7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши.</li> <li>8. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения.</li> <li>9. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение, частное решение. Теорема Коши. Задача Коши.</li> <li>10. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных.</li> <li>11. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению.</li> <li>12. Градиент функции и его свойства.</li> <li>13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</li> <li>14. Условный экстремум.</li> <li>15. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними.</li> <li>16. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.</li> </ol> |
| Уметь                                                                                                                                                           | <p>- воспроизводить основные математические модели;</p> <p>- распознавать математические</p>                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи.</p> <p><b>Задание 2.</b> Вычислите приближенно <math>y = \sqrt[5]{x^2}</math> при <math>x = 1,03</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 2}</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>объекты;</p> <p>- решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам, графически иллюстрировать задачу;</p> <p>- оценивать достоверность полученного решения;</p> <p>- выбирать оптимальный метод;</p> <p>- записывать математическую постановку задач, используемых в дальнейшем при построении математических моделей;</p> | $\frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}.$ <p><b>Задание 4.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p><b>Задача 5.</b> Исследовать функцию и построить её график:</p> $y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}.$ <p><b>Задача 6.</b> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p><b>Задание 7.</b> Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а).градиент перпендикулярен касательной плоскости;</p> <p>б).градиент является производной по направлению;</p> <p>в).градиент является касательной к линии уровня;</p> <p>г).градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</p> <p><b>Задание 8.</b> Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а).непрерывная функция всегда дифференцируема;</p> <p>б).функция, имеющая предел в точке <math>M</math>, может быть разрывна в этой точке;</p> <p>в).у дифференцируемой функции существуют частные производные;</p> <p>г).из непрерывности частных производных в точке <math>M</math> следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p><b>Задание 9.</b> Провести полное исследование функций и построить их графики:</p> <p>1. <math>y = x \cdot e^{\frac{-x^2}{2}}.</math></p> <p>2. <math>y = \frac{\ln x}{x}.</math></p> <p>3. <math>y = (x + 1) \cdot e^{-x}.</math></p> <p><b>Задание 10.</b> Найти наибольшее и наименьшее значение функции <math>y = f(x)</math> на отрезке <math>[a; b]</math>:</p> <p>1. <math>y = x + \frac{9}{x} [1; 10].</math></p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $2. y = \frac{2x-1}{2+x^2} [-2; 0].$ $3. y = x^2 \cdot \sqrt{3-x} [1; 3]$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами, применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач;</li> <li>- математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики;</li> <li>- основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным);</li> <li>- математическим языком предметной области: записывать результаты проведенных исследований в терминах предметной области.</li> </ul> | <p><i>Примерные практические задания и задачи</i></p> <p><b>Задача 1.</b> Пусть темп инфляции составляет 1% в день. На сколько уменьшится первоначальная сумма через полгода?</p> <p><b>Задача 2.</b> Зависимость между издержками производства <math>C</math> и объемом продукции <math>Q</math> выражается функцией <math>C = 30Q - 0,08Q^3</math>. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции <math>Q = 5</math> ед.</p> <p><b>Задача 3.</b> Функции спроса <math>D</math> и предложения <math>S</math> от цены <math>p</math> выражаются соответственно уравнениями</p> $D = 9 - p, \quad S = 1 + p.$ <p>Найти эластичность спроса и предложения при равновесной цене, а также изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на 10%.</p> |

#### 6) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенции УК-1, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции УК-1: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции УК-1: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.