

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«25» мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Математика**

Направление подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы бакалавриата  
09.03.03.02 Разработка программного обеспечения

Для набора 2026 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

| Курс              | 1   |     | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| Вид занятий       | уп  | рп  | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 8   | 8   | 4   | 4   | 12    | 12  |
| Практические      | 12  | 12  | 8   | 8   | 20    | 20  |
| Итого ауд.        | 20  | 20  | 12  | 12  | 32    | 32  |
| Контактная работа | 20  | 20  | 12  | 12  | 32    | 32  |
| Сам. работа       | 259 | 259 | 119 | 119 | 378   | 378 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 13  | 13  | 22    | 22  |
| Итого             | 288 | 288 | 144 | 144 | 432   | 432 |

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 03.03.2026, протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Арапина-Арапова Е.С.

Зав. кафедрой: Тюшнякова И.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | привитие навыков современных видов математического мышления, формирование у студента представлений об основных понятиях математики, обучение студентов основным математическим методам, развитие интеллекта студентов и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|          |                                                                                                                                                                                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1:   | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |
| ОПК-1.1: | Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования                                                                                                                       |
| ОПК-1.2: | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-технических знаний, методов математического анализа и моделирования                                     |
| ОПК-1.3: | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                                                                                         |
| ПКР-1:   | Способен применять системный подход, математические методы и основные методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач                                                   |
| ПКР-1.1: | Применяет математические методы для решения практических задач                                                                                                                                   |
| ПКР-1.2: | Применяет типовые подходы к разработке программного обеспечения                                                                                                                                  |
| ПКР-1.3: | Использует методы системного анализа и методы искусственного интеллекта                                                                                                                          |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:****Знать:**

математические методы для решения практических задач (соотнесено с индикатором ПКР-1.1)  
основы математики, физики, вычислительной техники и программирования (соотнесено с индикатором ОПК-1.1)

**Уметь:**

применять типовые подходы к разработке программного обеспечения (соотнесено с индикатором ПКР-1.2)  
решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-технических знаний, методов математического анализа и моделирования (соотнесено с индикатором ОПК-1.2)

**Владеть:**

использовать методы системного анализа и методы искусственного интеллекта (соотнесено с индикатором ПКР-1.3)  
теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-1.3)

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****Раздел 1. Основы теории множеств и элементы линейной алгебры**

| №   | Наименование темы, краткое содержание                                                                                                                                                       | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Тема 1.1. Основные понятия теории множеств. Понятие множества. Примеры. Мощность множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, произведение множеств | Лекционные занятия              | 1              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.2 | Тема 1.1. Основные понятия теории множеств. Понятие множества. Примеры. Мощность множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, произведение множеств | Практические занятия            | 1              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.3 | Тема 1.2. Декартова и полярная системы координат на плоскости. Декартова система координат на плоскости. Полярная система координат на плоскости. Зависимость между декартовыми и           | Самостоятельная работа          | 1              | 49               | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1                                                        |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |   |     |                                                                                  |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | полярными координатами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |   |     | ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3                              |
| 1.4                                      | Тема 1.2. Декартова и полярная системы координат на плоскости. Декартова система координат на плоскости. Полярная система координат на плоскости. Зависимость между декартовыми и полярными координатами.                                                                                                                                                                                                                                    | Практические занятия   | 1 | 1   | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.5                                      | Тема 1.3. Расширение понятия числа. Комплексные числа. Натуральные числа, целые числа, рациональные числа. действительные числа. Метод математической индукции. Числовые множества. Расширение понятия числа. Комплексные числа. Арифметические действия над комплексными числами. Их геометрическое изображение. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. | Лекционные занятия     | 1 | 1   | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.6                                      | Тема 1.3. Расширение понятия числа. Комплексные числа. Натуральные числа, целые числа, рациональные числа. действительные числа. Метод математической индукции. Числовые множества. Расширение понятия числа. Комплексные числа. Арифметические действия над комплексными числами. Их геометрическое изображение. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. | Практические занятия   | 1 | 1   | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.7                                      | Тема 1.4. Матрицы. Определители. Матрицы. Сложение, умножение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матриц. Определители матриц второго и третьего порядков. Обратная матрица. Критерий обратимости. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы.                                                                                                                                                                               | Лекционные занятия     | 1 | 1   | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.8                                      | Тема 1.4. Матрицы. Определители. Матрицы. Сложение, умножение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матриц. Определители матриц второго и третьего порядков. Обратная матрица. Критерий обратимости. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы.                                                                                                                                                                               | Практические занятия   | 1 | 1   | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.9                                      | Тема 1.5 Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы методом обратной матрицы. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости системы уравнений. Однородная система $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Фундаментальная система решений. Связь между решением неоднородных и однородных систем линейных уравнений                                                                                           | Лекционные занятия     | 1 | 1   | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.10                                     | Тема 1.5 Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы методом обратной матрицы. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости системы уравнений. Однородная система $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Фундаментальная система решений. Связь между решением неоднородных и однородных систем линейных уравнений                                                                                           | Практические занятия   | 1 | 1   | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 1.11                                     | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Самостоятельная работа | 1 | 180 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| <b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                        |   |     |                                                                                  |

| №   | Наименование темы, краткое содержание                                                                                                                                        | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Тема 2.1 Элементы векторной алгебры.<br>Понятие вектора. Коллинеарные векторы, компланарные векторы, основные понятия. примеры<br>Линейные и линейные операции над векторами | Лекционные занятия              | 1              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.2 | Тема 2.1 Элементы векторной алгебры.<br>Понятие вектора. Коллинеарные векторы, компланарные векторы, основные понятия. примеры<br>Линейные и линейные операции над векторами | Практические занятия            | 1              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.3 | Тема 2.1 Элементы векторной алгебры.<br>Понятие вектора. Коллинеарные векторы, компланарные векторы, основные понятия. примеры<br>Линейные и линейные операции над векторами | Самостоятельная работа          | 1              | 6                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.4 | Тема 2.2. Основы аналитической геометрии.<br>Различные уравнения прямой на плоскости.<br>Различные уравнения плоскости.                                                      | Лекционные занятия              | 1              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.5 | Тема 2.2. Основы аналитической геометрии.<br>Различные уравнения прямой на плоскости.<br>Различные уравнения плоскости.                                                      | Практические занятия            | 1              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.6 | Тема 2.2. Основы аналитической геометрии.<br>Различные уравнения прямой на плоскости.<br>Различные уравнения плоскости.                                                      | Самостоятельная работа          | 1              | 6                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.7 | Тема 2.3. Кривые и поверхности второго порядка.<br>Определения, уравнения, свойства кривых второго порядка<br>Определения, уравнения, свойства поверхностей второго порядка  | Лекционные занятия              | 1              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.8 | Тема 2.3. Кривые и поверхности второго порядка.<br>Определения, уравнения, свойства кривых второго порядка<br>Определения, уравнения, свойства поверхностей второго порядка  | Практические занятия            | 1              | 5                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2.9 | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                                                                                                     | Самостоятельная работа          | 1              | 18               | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

## Раздел 3. Последовательности. Предел функции

| №   | Наименование темы, краткое содержание                                                                                                                                                                                                  | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1 | Тема 3.1. Последовательности. Последовательности, их свойства. Предел числовой последовательности                                                                                                                                      | Самостоятельная работа          | 2              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.2 | Тема 3.1. Последовательности. Последовательности, их свойства. Предел числовой последовательности                                                                                                                                      | Самостоятельная работа          | 2              | 10               | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.3 | Тема 3.1. Последовательности. Последовательности, их свойства. Предел числовой последовательности                                                                                                                                      | Самостоятельная работа          | 2              | 4                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.4 | Тема 3.2 Функция одной переменной. Определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции. Сложная функция.                                                                                                              | Лекционные занятия              | 2              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.5 | Тема 3.2 Функция одной переменной. Определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции. Сложная функция.                                                                                                              | Самостоятельная работа          | 2              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.6 | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                               | Самостоятельная работа          | 2              | 10               | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.7 | Тема 3.3. Предел функции в точке, на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства. | Лекционные занятия              | 2              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.8 | Тема 3.3. Функции. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства.                                                                                      | Практические занятия            | 2              | 1                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3.9 | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                               | Самостоятельная работа          | 2              | 20               | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1                       |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                |                  | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                |                  |                                                                                  |
| №                                                                     | Наименование темы, краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
| 4.1                                                                   | Тема 4.1 Производная функции, дифференциал. Производная. Геометрический и физический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференциал. Применение дифференциала для приближённых вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления                             | Самостоятельная работа          | 2              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 4.2                                                                   | Тема 4.1 Производная функции, дифференциал. Производная. Геометрический и физический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Дифференциал. Применение дифференциала для приближённых вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления                             | Самостоятельная работа          | 2              | 10               | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 4.3                                                                   | Тема 4.2 Применение дифференциального исчисления к исследованию и построению графиков функций. Условия возрастания и убывания функции. Экстремум функции (максимум и минимум). Необходимые и достаточные условия экстремума. Вогнутость, выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика | Самостоятельная работа          | 2              | 6                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 4.4                                                                   | Тема 4.2 Применение дифференциального исчисления к исследованию и построению графиков функций. Условия возрастания и убывания функции. Экстремум функции (максимум и минимум). Необходимые и достаточные условия экстремума. Вогнутость, выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика | Самостоятельная работа          | 2              | 4                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 4.5                                                                   | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Самостоятельная работа          | 2              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 4.6                                                                   | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Самостоятельная работа          | 2              | 4                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| <b>Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |                |                  |                                                                                  |
| №                                                                     | Наименование темы, краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
| 5.1                                                                   | Тема 5.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования (замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.) Интегрирование основных элементарных функций. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций                                   | Самостоятельная работа          | 2              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5.2                                                                   | Тема 5.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования (замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.) Интегрирование основных элементарных функций. Интегрирование рациональных                                                                                                                 | Самостоятельная работа          | 2              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3                                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                         |                        |   |   |                                                                                  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------|
|     | дробей. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций                                                                                                                                           |                        |   |   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3                                                    |
| 5.3 | Тема 5.2. Определенный интеграл. (замены переменной; интегрирование по частям) для определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. | Самостоятельная работа | 2 | 4 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5.4 | Тема 5.2. Определенный интеграл. (замены переменной; интегрирование по частям) для определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5.5 | Тема 5.3 Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции; вычисление длины дуги кривой; вычисление объёма тела вращения.                                                   | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5.6 | Тема 5.4. Несобственный интеграл<br>Свойства, примеры вычисления                                                                                                                                                        | Лекционные занятия     | 2 | 1 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5.7 | Тема 5.4. Несобственный интеграл<br>Свойства, примеры вычисления                                                                                                                                                        | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5.8 | Тема 5.3 Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции; вычисление длины дуги кривой; вычисление объёма тела вращения.                                                   | Лекционные занятия     | 2 | 1 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5.9 | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                                                                                                                                                | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

#### Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

| №   | Наименование темы, краткое содержание                                                                                                     | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 | Тема 6.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка<br>Основные определения. Различные типы диф. уравнений. Способы решения диф. уравнений. | Самостоятельная работа          | 2              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 6.2 | Тема 6.1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка<br>Основные определения. Различные типы диф. уравнений. Способы                         | Самостоятельная работа          | 2              | 4                | ОПК-1<br>ПКР-1                                                                   |

|     |                                                                                         |                        |   |   |                                                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------|
|     | решения диф. уравнений.                                                                 |                        |   |   | ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3                   |
| 6.3 | Тема 6.2. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами | Практические занятия   | 2 | 1 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 6.4 | Тема 6.2. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 6.5 | Тема 6.3. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами      | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 6.6 | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе                | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

### Раздел 7. Ряды

| №   | Наименование темы, краткое содержание                                    | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Числовые и функциональные ряды.                                          | Самостоятельная работа          | 2              | 2                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 7.2 | Числовые и функциональные ряды.                                          | Практические занятия            | 2              | 4                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 7.3 | Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе | Самостоятельная работа          | 2              | 6                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

### Раздел 8. Функции нескольких переменных

| №   | Наименование темы, краткое содержание                        | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|-----|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|-------------|
| 8.1 | Функции нескольких переменных, область определения. Предел и | Самостоятельная                 | 2              | 2                | ОПК-1       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                        |   |   |                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------------------|
|     | непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций. Частные производные и дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функций нескольких переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений функции.                                                              | работа                 |   |   | ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3          |
| 8.2 | Функции нескольких переменных, область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Основные свойства непрерывных функций. Частные производные и дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функций нескольких переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений функции. | Самостоятельная работа | 2 | 4 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 8.3 | Задача об объёме цилиндрического бруса. Двойной и тройной интегралы, их свойства и вычисление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Самостоятельная работа | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 8.4 | Задача об объёме цилиндрического бруса. Двойной и тройной интегралы, их свойства и вычисление                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Практические занятия   | 2 | 2 | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

### Раздел 9. Контроль

| №   | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции                                                                      |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 9.1 | Подготовка к промежуточной аттестации | Экзамен                         | 1              | 9                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 9.2 | Подготовка к промежуточной аттестации | Зачет                           | 2              | 9                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 9.3 | Подготовка к промежуточной аттестации | Экзамен                         | 2              | 4                | ОПК-1<br>ПКР-1<br>ПКР-1.1<br>ПКР-1.2<br>ПКР-1.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

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

| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Библиотека / Количество |
|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|

|   | Авторы,<br>составители                                                    | Заглавие                                                                                                    | Издательство, год            | Библиотека /<br>Количество                                                                                                  |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Шипачев                                                                   | Основы высшей математики: Учеб. пособие для студентов вузов                                                 | М.: Высш. шк., 2003          |                                                                                                                             |
| 2 | Шипачев                                                                   | Задачник по высшей математике: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений                            | М.: Высш. шк., 2005          |                                                                                                                             |
| 3 | Шипачев                                                                   | Высшая математика: учеб. для студентов высш. учеб. заведений                                                | М.: Высш. шк., 2005          |                                                                                                                             |
| 4 | Кремер, Наум Шевелевич, Путко, Б. А.                                      | Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб.-справ. пособие                             | М.: Высшее образование, 2007 | 5 экз.                                                                                                                      |
| 5 | Тао Т., Кремер Д., Чуньбо У.                                              | Huawei: Лидерство, корпоративная культура, открытость: аудиоиздание                                         | Москва: Олимп-Бизнес, 2017   | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=606521">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=606521</a> |
| 6 | Кремер, Н. Ш., Путко, Б. А., Тришин, И. М., Фридман, М. Н., Кремер, Н. Ш. | Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям | Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017     | <a href="http://www.iprbookshop.ru/74953.html">http://www.iprbookshop.ru/74953.html</a>                                     |

### 5.1. Учебные, научные и методические издания

|   | Авторы,<br>составители                                                                   | Заглавие                                                                                | Издательство, год                                                    | Библиотека /<br>Количество                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Письменный                                                                               | Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч. ]                                         | М.: Айрис Пресс, 2007-2008                                           |                                                                                                                             |
| 2 | Письменный Д.Т.                                                                          | Высшая математика: 100 экзаменац. ответов: Первый курс                                  | М.: Айрис пресс: Рольф, 1999                                         | 1 экз.                                                                                                                      |
| 3 | Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю.                                                          | Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре                             | М.: Физматлит, 2001                                                  | 116 экз.                                                                                                                    |
| 4 | Берман Г. Н.                                                                             | Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие                           | СПб.: Профессия, 2005                                                | 96 экз.                                                                                                                     |
| 5 | Баврин И. И.                                                                             | Краткий курс высшей математики: учебник                                                 | Москва: Физматлит, 2003                                              | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67300">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67300</a>   |
| 6 | Геворкян П. С.                                                                           | Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие          | Москва: Физматлит, 2011                                              | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82792">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82792</a>   |
| 7 | Туганбаев А. А.                                                                          | Высшая математика. Основы математического анализа: задачи с решениями и теория: учебник | Москва: ФЛИНТА, 2018                                                 | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=607450">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=607450</a> |
| 8 | Махова, Н. Б., Мацур, Ф. К.                                                              | Дифференциальные исчисления функции одной переменной: методические рекомендации         | Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2010 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/46707.html">http://www.iprbookshop.ru/46707.html</a>                                     |
| 9 | Карбачинская, Н. Б., Лебедева, Е. С., Харитонов, Е. Е., Чернецов, М. М., Чернецов, М. М. | Математика: учебное пособие                                                             | Москва: Российский государственный университет правосудия, 2015      | <a href="http://www.iprbookshop.ru/49604.html">http://www.iprbookshop.ru/49604.html</a>                                     |

### 5.1. Учебные, научные и методические издания

|   | Авторы,<br>составители                                                       | Заглавие                                                                            | Издательство, год                                                        | Библиотека /<br>Количество                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Гусак А.А., Гусак Г.М.                                                       | Справочник по высшей математике                                                     | Минск: ТетраСистемс, 1999                                                | 1 экз.                                                                                                                      |
| 2 | Горелов В. И., Ледашева О. Н., Ледашева Т. Н.                                | Высшая математика: сборник контрольных заданий: сборник задач и упражнений          | Москва: Российская международная академия туризма, 2011                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258318">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258318</a> |
| 3 | Балдин К. В., Балдин Ф. К., Джеффаль В. И., Макриденко Е. Л., Рукосуев А. В. | Краткий курс высшей математики: учебник                                             | Москва: Дашков и К°, 2020                                                | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171</a> |
| 4 | Евдокимов, М. А., Муратова, Л. А., Лиманова, Л. В.                           | Сборник задач по высшей математике. Тестовые методы контроля знаний. В 3 томах. Т.3 | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/91795.html">http://www.iprbookshop.ru/91795.html</a>                                     |

|   | Авторы,<br>составители           | Заглавие                                                                                   | Издательство, год                   | Библиотека /<br>Количество                                                                |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Шилкина, С. В.,<br>Фокина, Е. Н. | Математические основы управления<br>(практические занятия): учебно-методическое<br>пособие | Москва: МИСИ-МГСУ,<br>ЭБС АСВ, 2020 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/101860.html">http://www.iprbookshop.ru/101860.html</a> |

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

Федеральный портал «Российское образование»/ <http://www.edu.ru>  
 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>  
<http://www.consultant.ru> - информационно-справочная система  
[kvant.mirror1.mccme.ru](http://kvant.mirror1.mccme.ru) – учебные материалы

### 5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

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

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

## 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию                                                                                                                                | Показатели оценивания                                                                                                                         | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Средства оценивания                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПКР-1: Способен применять системный подход, математические методы и основные методы искусственного интеллекта в формализации решения прикладных задач</b> |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |
| <b>З: Знать и применять математические методы для решения практических задач</b>                                                                             | Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, подготовка доклада | соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет | ВЭ - вопросы к экзамену<br>ВЗ-вопросы к зачету<br>ИЗ-индивидуальное задание,<br>Т-тестовые задания<br>КЗ-контрольные задания |
| <b>У: Умеет применять типовые подходы к разработке программного обеспечения</b>                                                                              | Изучение современных информационно-коммуникационных технологий                                                                                | достоверность решения заданий с помощью программных средств                                                                                                                                                                                                                                                                             | ВЭ - вопросы к экзамену<br>ВЗ-вопросы к зачету<br>ИЗ-индивидуальное задание,<br>Т-тестовые задания<br>КЗ-контрольные задания |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В: Использовать методы системного анализа и методы искусственного интеллекта                                                                                                                                  | Использование современных информационных технологий                                                                                           | достоверность решения заданий с помощью программных средств, правильность выполнения тестового задания                                                                                                                                                                                                                                  | ВЭ - вопросы к экзамену<br>ВЗ-вопросы к зачету<br>ИЗ-индивидуальное задание,<br>Т-тестовые задания<br>КЗ-контрольные задания |
| ОПК-1 <i>Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</i> |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |
| З: Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.                                                                                                                                | Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, подготовка доклада | соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет | ВЭ - вопросы к экзамену<br>ВЗ-вопросы к зачету<br>ИЗ-индивидуальное задание,<br>Т-тестовые задания<br>КЗ-контрольные задания |
| У: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования                                                | Изучение современных информационно-коммуникационных технологий                                                                                | достоверность решения заданий с помощью программных средств                                                                                                                                                                                                                                                                             | ВЭ - вопросы к экзамену<br>ВЗ-вопросы к зачету<br>ИЗ-индивидуальное задание,<br>Т-тестовые задания                           |

|                                                                                                             |                                                     |                                                                                                        |                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             |                                                     |                                                                                                        | КЗ-<br>контрольные<br>задания                                                                                                                |
| В: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Использование современных информационных технологий | достоверность решения заданий с помощью программных средств, правильность выполнения тестового задания | ВЭ - вопросы к экзамену<br><br>ВЗ-вопросы к зачету<br><br>ИЗ-индивидуальное задание,<br><br>Т-тестовые задания<br><br>КЗ-контрольные задания |

## 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в 1 семестр и в 3 семестре осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 84–100 | 5 (отлично)             |
| 67–83  | 4 (хорошо)              |
| 50–66  | 3 (удовлетворительно)   |
| 0–49   | 2 (неудовлетворительно) |

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация во 2 семестре осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет);

0-49 баллов (незачет).

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

### Вопросы к экзамену (1 семестр)

по дисциплине Математика

#### 1 часть

1. Множества. Примеры. Операции над множествами. Основные операции над множествами. Мощность множества.

2. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости. 3. Полярные координаты. Зависимость между полярными и прямоугольными координатами (с выводом).

4. Натуральные числа. Целые числа. Иррациональные числа. Действительные числа (различные подходы к определению). Расширение понятия числа.

5. Комплексные числа. Действительная и мнимая части комплексного числа. Модуль. Сопряженное комплексное число. Геометрическое изображение комплексных чисел.

6. Сумма, разность, умножение, деление комплексных чисел в алгебраической форме (с доказательством).

7. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме (с доказательством).

8. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа (с доказательством).

Показательная форма комплексного числа. Логарифм комплексного числа, возведение комплексного числа в комплексную степень. Примеры.

9. Матрицы. Определитель 2-го и 3-го порядков. Примеры.

10. Минор элемента матрицы. Алгебраическое дополнение элемента матрицы. Теорема Лапласа (с доказательством). Определитель  $n$ -го порядка матрицы (определение).

11. Определитель  $n$ -го порядка матрицы (определение). Свойства определителя 1-4: о транспонировании, о нулевой строке, об изменении порядка, о треугольном определителе. Свойства определителя 5-9: об одинаковых строках, об общем множителе, о пропорциональных строках, о сумме определителей, о сумме строк. Теорема (о сумме произведений элементов одной строки на алгебраические дополнения другой) с доказательством.

12. Определение матрицы  $m \times n$  порядка. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Единичная матрица и ее свойства. Теорема о произведении определителей. Примеры.

13. Обратная матрица. Теорема (о необходимом и достаточном условии существования обратной матрицы). Формула для вычисления обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы на основе союзной.

14. Минор  $k$ - порядка матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Равносильные преобразования матрицы. Ступенчатая матрица и ее ранг. Примеры.

15. Линейные уравнения с  $n$  неизвестными. Основные определения. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (СЛУ). Основные определения. Решение СЛУ. Условие существования и единственности решения СЛАУ с числом уравнений равным числу неизвестных. Матричная запись СЛУ. Матричное решение СЛУ (с выводом). Правило Крамера. Примеры.

16. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (СЛУ). Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса. Примеры.

17. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (СЛУ). Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости СЛУ. Свойства совместных и несовместных систем.

18. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ). Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений СЛОУ. Свойства решений СЛОУ.

19. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ). Фундаментальная система решений СЛОУ. Теорема (о количестве решений фундаментальной системы). Общее решение СЛОУ. Теорема о связи решений системы линейных уравнений и соответствующей однородной системы

## 2 часть

1. Простейшие задачи на плоскости: формула вычисления расстояния между точками; деление отрезка в данном отношении.

2. Вектор; длина вектора; коллинеарные векторы (определения, примеры). Линейные операции над векторами и их свойства.

3. Линейная зависимость и линейная независимость векторов, линейная комбинация векторов (определения, примеры). Теорема (о линейной зависимости векторов) с доказательством.

4. Линейная зависимость векторов на плоскости и в пространстве. Условия коллинеарности и компланарности векторов (одно из условий с доказательством).
5. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о единственности разложения вектора по базису. Теоремы о координатах (суммы, разности векторов и вектора, умноженного на число).
6. Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки в пространстве. Построение точки. Лемма (о координатах коллинеарных векторов).
7. Скалярное произведение векторов (определение), свойства скалярного произведения (любые два свойства с доказательством). Угол между векторами (формула). Формула для вычисления скалярного произведения (в координатной форме).
8. Векторное произведение векторов (определение), свойства векторного произведения (любые два свойства с доказательством). Угол между векторами (формула). Формула для вычисления векторного произведения (в координатной форме).
9. Смешанное произведение векторов (определение), свойства смешанного произведения (одно из свойств с доказательством). Геометрический смысл смешанного произведения (с доказательством). Формула (с выводом) для вычисления смешанного произведения (в координатной форме).
10. Уравнение прямой с угловым коэффициентом (с выводом).
11. Общее уравнение прямой на плоскости. Теорема (об общем уравнении прямой) с доказательством. Уравнение в отрезках (с выводом).
12. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку в заданном направлении (с выводом). Угол между прямыми (определение). Формула для вычисления угла между прямыми.
13. Взаимное расположение прямых на плоскости. Формула для вычисления расстояния от точки до прямой.
14. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку перпендикулярно вектору. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.
15. Уравнение плоскости, проходящей через точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости (с выводом). Теорема (об общем уравнении плоскости). Уравнение плоскости в отрезках.
16. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Виды неполных уравнений плоскости.
17. Формула для вычисления расстояния от точки до плоскости. Угол между плоскостями (определение и формула). Взаимное расположение плоскостей; условия параллельности и ортогональности плоскостей.
18. Общее уравнение прямой в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
19. Кривые 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола; определения, канонические уравнения). Примеры.
20. Поверхности 2-го порядка (уравнения, примеры)

## Вопросы к зачету (2 семестр)

### по дисциплине Математика

1. Модуль. Свойства модуля (три свойства с доказательством).
2. Определение числовой последовательности. Предел числовой последовательности, его геометрический смысл.
3. Арифметическая прогрессия. Формулы ( $n$ -го элемента, суммы первых  $n$  элементов).
4. Геометрическая прогрессия. Формулы ( $n$ -го элемента, суммы первых  $n$  элементов).
5. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Вывод формулы для суммы.
6. Определение невозрастающей, неубывающей, возрастающей, убывающей, постоянной последовательностей. Примеры. Предел числовой последовательности
7. Предел числовой последовательности. Свойства пределов последовательностей (одно из свойств с доказательством).
8. Число  $e$  (теорема с доказательством).
9. Предел функции в точке, его геометрический смысл. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$  в точке, его геометрический смысл.
10. Бесконечно малые и их свойства. Сравнение бесконечно малых. Теорема о пределе отношения двух бесконечно малых
11. Бесконечно большие. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми

12. Теорема 2 о необходимом и достаточном условии существования предела (одно из условий с доказательством). Теорема (следствие) о единственности предела
13. Теорема 1 о пределе постоянной величины. Теорема 3 о пределе неотрицательной функции
14. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного
15. Теорема 5 о пределе промежуточной функции
16. Первый замечательный предел
17. Непрерывность функции в точке (различные определения). Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного, сложной функции, обратной функции, основных элементарных функций.
18. Односторонние пределы. Точки разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке (теоремы 1, 2, 3 о достижении функции наибольшего и наименьшего значений, о пересечении графика функции оси  $Ox$  и о промежуточных значениях).
19. Задачи, приводящие к понятию производной.
20. Определение производной, её механический и геометрический смысл.
21. Теорема о связи дифференцируемой и непрерывной функций. Вывод производной суммы. Производная произведения, частного, сложной функции и обратной функции (одно из правил с доказательством).
22. Производные тригонометрических функций (вывод). Производная логарифма (вывод). Производные степенной и показательной функций.
23. Производные обратных тригонометрических функций.
24. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы записи.
25. Производные и дифференциалы высших порядков. Физический смысл второй производной.

## Вопросы к экзамену (3 семестр)

по дисциплине Математика

(ЧАСТЬ 1)

*Тема «Интегральное исчисление функций одной переменной»*

1. Понятие первообразной функции. Теорема (с доказательством) о всех первообразных функции. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла (одно из свойств с доказательством). Таблица основных неопределенных интегралов. Примеры.
2. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной интегрирования, метод интегрирования по частям). Примеры
3. Правильные и неправильные рациональные дроби. Типы простейших рациональных дробей. Разложение рациональных дробей на простейшие. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование простейших рациональных дробей. Примеры
4. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональностей. Примеры
5. Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Примеры
6. Формула Ньютона – Лейбница (с доказательством). Теорема о среднем значении и ее геометрический смысл. Примеры

7. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Примеры.
8. Несобственные интегралы и их сходимость. Примеры.
9. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Примеры
10. Вычисление длины дуги, заданной параметрически, в декартовых и полярных координатах. Примеры
11. Площадь поверхности вращения. Объем тела. Примеры

## (ЧАСТЬ 2)

*Темы : «Диф. уравнения», «Ряды», «Функции нескольких переменных».*

1. Понятия обыкновенного дифференциального уравнения, порядка уравнения. Общее и частное решения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные, с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Примеры.
3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка неоднородные и однородные и их общие решения. Примеры.
4. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и его общее решение, характеристическое уравнение. Примеры.
5. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью; общее решение уравнения. Примеры.
6. Числовой ряд; остаток ряда; частичная сумма; сходимость ряда. Примеры.
7. Необходимый признак сходимости ряда. Основные свойства рядов. Гармонический ряд. Примеры.
8. Знакоположительный ряд. Признак сравнения. Предельный признак сравнения. Примеры.
9. Знакоположительный ряд. Признак сходимости Д'Аламбера. Радикальный и интегральный признаки сравнения Коши. Примеры.
10. Знакопередающий ряд. Признак (Лейбница) сходимости знакопередающегося ряда. Абсолютная и условная сходимость ряда. Достаточный признак сходимости знакопередающегося ряда. Примеры.
11. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда; интервал сходимости степенного ряда, область сходимости. Теорема о вычислении радиуса сходимости степенного ряда. Примеры.
12. Ряды Тейлора и Маклорена. Примеры разложений в степенные ряды некоторых функций.
13. Ряд Фурье; коэффициенты ряда Фурье.
14. Определение функции двух переменных ( $n$  переменных); область определения. Способы задания функции двух переменных. Примеры.
15. Определение функции двух переменных ( $n$  переменных). Предел функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Примеры.
16. Полный дифференциал функции двух переменных; применение дифференциала для приближенных вычислений. Градиент. Примеры.
17. Задача об объеме цилиндрида. Определение двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойных интегралов. Примеры.

18. Определение двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов в прямоугольном и произвольном случаях.. Примеры.

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса из перечня и одно практическое задание

**Примеры практических заданий:**

1. Пусть  $I = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $X = \{1, 5\}$ ,  $Y = \{1, 2, 4\}$ ,  $Z = \{2, 5\}$ .

Найти множества а)  $X \cap \bar{Y}$ ; б)  $(X \cap Z) \cup \bar{Y}$ ;

2. Даны комплексные числа  $z_1 = 5 - 3i$ ,  $z_2 = 2 + 7i$ ,  $z = z_2 - \bar{z}_1$ . Выполнить действия: а)  $z_1 \cdot z_2 + \bar{z}_1$  б)

$$\frac{z_1}{z_2} + i^{267} \cdot |z|.$$

3. Комплексные числа  $z_1 = -\sqrt{3} - i$ ,  $z_2 = -4i$  представить в тригонометрической форме.

Найти: а)  $\frac{z_1^{40}}{z_2^{100}}$ ; б)  $\sqrt[3]{z_2}$ .

4. Решить уравнения:  $x^2 - 2x + 5 = 0$ ,

$$x^4 - 16 = 0.$$

5. Найти матрицу  $5 \cdot A^2 \cdot B^T - 2C$ ,

если  $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 9 & 0 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B^T$  - транспонированная к матрице  $B$ .

6. Вычислить определители второго и третьего порядков:

а).  $\begin{vmatrix} -7 & 3 \\ -5 & 3 \end{vmatrix}$  б).  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 6 \end{vmatrix}$

7. Вычислить определитель четвертого порядка

$$\begin{vmatrix} 6 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

двумя способами:

- а) разложить определитель по второй строке (теорема Лапласа),

- б) привести определитель к треугольному виду.

8. Найти обратную матрицу  $A^{-1}$  и сделать проверку, если  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ .

9. Найти ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 5 & 3 & 6 \\ -2 & 0 & 2 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & 2 & 3 & -5 \end{pmatrix}$ .

10. Решить систему 1а) методом Крамера, 
$$\begin{cases} 2x - y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = -2, \\ x - 2y + z = 1. \end{cases}$$
  
1б) матричный способом.

11. Решить системы уравнений методом Гаусса:

а).  $\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 9, \\ 5x_1 - 7x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 18 \\ 4x_1 + 5x_2 - 7x_3 - 3x_4 = -5 \\ 7x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -2 \end{cases}$  б).  $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3 \\ 9x_1 - 6x_2 + 9x_3 + 7x_4 = 4 \end{cases}$  в).  $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \end{cases}$

12. а) Построить на плоскости вектор  $\bar{c} = \bar{b} - \frac{1}{2}\bar{a}$ , если векторы  $\bar{a}, \bar{b}$  неколлинеарные.

- б). При каком значении  $\alpha$  векторы  $\bar{p}$  и  $\bar{q}$  коллинеарные, если

$$\bar{a} \in \{1, 2\}, \bar{b} \in \{-2, 3\}, \bar{p} = \bar{a} - \alpha \bar{b}, \bar{q} = \bar{a} + 2\alpha \bar{b}.$$

13. Найти скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , косинус угла между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$  если:  $\vec{a} \{1, 2, 3\}, \vec{b} \{-2, 0, 1\}$ .

14. В декартовой прямоугольной системе координат построить прямую (AB), если A (1, -2, -3), B (-3, 2, 5). Написать уравнение прямой (AB).

15. Написать уравнение прямой:

а) проходящей через точку A (1, 3) и параллельно прямой  $y = -\frac{1}{2}x - 1$ ; (или перпендикулярно)

б) проходящей через точки A(-1; -2) и B(2, -3);

в) проходящей через точку A(2, -3) перпендикулярно  $\vec{a} \{1, -2\}$  ..... (или параллельно)

16. При каких значениях  $a$  и  $b$  точки A ( $a, -b, 3a$ ) и B(1, 8,  $3b$ ) принадлежат плоскости, заданной уравнением  $3x + y - 4z + 6 = 0$ .

17. Найти:

а) объем тетраэдра, вершины которого находятся точках A(4, -2, -2), B(5, -1, 2), C(1, 0, -1), D(6, 0, -1)

б) площадь основания тетраэдра ABC;

в) длину высоты, проведенной из точки D.

г) уравнение плоскости (ABC);

д) угол между ребрами AB и AC.

18. а). Построить эллипс  $9x^2 + 4y^2 = 36$ . (или гиперболу  $9x^2 - 16y^2 + 144 = 0$ , или параболу  $y = -3x^2 + 6x - 2$ )

б) Построить эллипс  $x^2 + 2x + y^2 + 4y = 0$  (или гиперболу  $-2x^2 + 4x + y^2 + 6y + 6 = 0$ ) (или окружность  $x^2 + y^2 + 4x + 12 + 15 = 0$ )

### Критерии оценки:

| Оценка                       | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично<br>(84–100)          | ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач.                                                                                                                                           |
| Хорошо<br>(67–83)            | ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций |
| Удовлетворительно<br>(50-66) | ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки                                                                                       |
| Неудовлетворительно          | на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без                                                                                                                                                                                                                                   |

|        |                                                                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (0-49) | помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Тесты письменные и/или компьютерные

по дисциплине Математика

1. Кривой II порядка  $8x^2 + 20y^2 - 24x + y = 7$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

2. Кривой II порядка  $4x^2 - 11y^2 - 23x + y = 20$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

3. Кривой II порядка  $7x^2 - 28x + y = 26$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

4. Кривой II порядка  $6x^2 + 6y^2 - 22x + y = 7$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

## Прямые и плоскости в пространстве

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Уравнением плоскости, проходящей через точку  $A(2, -1, -1)$  и перпендикулярной

прямой  $l : \frac{x+1}{-3} = \frac{y}{3} = \frac{z}{1}$ , является

- а.  $3x + 2y + z - 3 = 0$       б.  $3x + 2y + z + 2 = 0$       в.  $-3x + 3y + z + 10 = 0$

2. Общее уравнение плоскости, содержащей точку  $A(1, -5, 2)$  и параллельной плоскости  $3x - 10y + z - 2 = 0$ , имеет вид

- а.  $x - 5y + z - 28 = 0$   
б.  $3x + 2y + z + 5 = 0$   
в.  $x - 5y + z - 55 = 0$   
г.  $3x - 10y + z - 55 = 0$

3. Плоскость  $\alpha : 2x - 4y + 4z + 12 = 0$  перпендикулярна плоскости

- а.  $2x - 4y + 4z + 1 = 0$   
б.  $-4y - 4z + 14 = 0$   
в.  $-4x + 2y - 1 = 0$   
г.  $-4x + 4y - 1 = 0$

4. Прямая, проходящая через точки  $A(3, 4, 3)$  и  $B(5, 3, 3)$ , перпендикулярна плоскости

- а.  $x - y + 3z + 1 = 0$   
б.  $2x + y = 0$   
в.  $2x - y + 5 = 0$   
г.  $-x + 2y + 3 = 0$

5. Даны три прямых на плоскости:  $l_1 : 1 - 4y - x = 0$ ,  $l_2 : 6 - y - 4x = 0$  и  $l_3 : -x + 4y - 4 = 0$ . Верным является утверждение

- а.  $l_1$  и  $l_2$  перпендикулярны

б.  $l_1$  и  $l_3$  перпендикулярны

в.  $l_2$  и  $l_3$  перпендикулярны

г. перпендикулярных прямых нет

6. Уравнением плоскости, проходящей через точку  $A(3, 3, -2)$  и перпендикулярной

прямой  $l : \frac{x+1}{-2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ , является

а.  $3x + 2y + z - 13 = 0$

б.  $3x + 2y + z - 1 = 0$

в.  $-2x + 2y + 3z + 6 = 0$

г.  $x + y + z - 4 = 0$

тест 7. Общее уравнение плоскости, содержащей точку  $A(3, -1, 5)$  и параллельной плоскости  $9x - 2y + z - 5 = 0$ , имеет вид

а.  $3x - y + z - 15 = 0$

б.  $3x + 2y + z - 12 = 0$

в.  $3x - y + z - 34 = 0$

г.  $9x - 2y + z - 34 = 0$

8. Плоскость  $\alpha : 2x - 7y - 2z + 15 = 0$  перпендикулярна плоскости

а.  $2x - 7y - 2z + 1 = 0$

б.  $2y - 7z + 14 = 0$

в.  $-7x + 2y - 1 = 0$

г.  $-y - 7z + 14 = 0$

## Прямые на плоскости

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Прямая, проходящая через точку  $A(-2, 0)$  и параллельная прямой  $2x + 2y + 2 = 0$ , имеет вид

а.  $x + 2y + 2 = 0$

б.  $-2x + 2y = 0$

в.  $2x + 2y + 4 = 0$

г.  $2x + 2y + 2 = 0$

2. Уравнением прямой, содержащей точку  $A(6, -1)$  и параллельной прямой  $\frac{x}{-5} = \frac{y}{1}$ , является

а.  $x + 5y = 2$

б.  $x + 5y = 1$

в.  $5x + y = 0$

г.  $x - 5y = 0$

3. Общее уравнение прямой, содержащей точки  $A(3, 1)$  и  $B(-2, -2)$ , имеет вид

а.  $-x - 5y + 8 = 0$

б.  $3x - 5y - 4 = 0$

в.  $-2x + 2y + 8 = 0$

г.  $x - 4y + 8 = 0$

## Треугольник на плоскости

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Длина стороны  $AB$  в треугольнике  $\triangle ABC$  с вершинами  $A = (3, 3)$ ,  $B = (9, 11)$ ,  $C = (15, 7)$  равна

а. 10      б. 14      в.  $2\sqrt{2}$       г.  $2\sqrt{3}$

2. Длина медианы  $AM$  в треугольнике  $\triangle ABC$  с вершинами  $A = (11, 3)$ ,  $B = (15, 23)$ ,  $C = (31, 15)$  равна

- а. 8      б. 20      в.  $4\sqrt{5}$       г.  $\sqrt{2}$

3. Угол  $ABC$  в треугольнике с вершинами  $A = (3, 3)$ ,  $B = (5, 7)$  и  $C = (9, 5)$

- а. прямой      б. тупой      в. острый

4. В треугольнике  $\triangle ABC$ , где  $A = (7, 8)$ ,  $B = (19, 12)$ ,  $C = (11, 20)$ , угол при вершине  $A$  равен

- а.  $\arccos(3/5)$       б.  $\pi/3$       в.  $\arccos(1/3)$       г.  $\pi/6$

5. В треугольнике  $\triangle ABC$ , где  $A = (0, 4)$ ,  $B = (8, 20)$ ,  $C = (24, 14)$ , угол  $ABC$

- а. прямой      б. тупой      в. острый

## Линейная алгебра. Алгебра матриц. Обратная матрица. Определители

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1 тест. Обратной к матрице  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$  является матрица

- а.  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -23 & 8 \end{pmatrix}$       б.  $\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$       в.  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$       г.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 1 \\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

2. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$  равен

- а. 25      б.  $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$       в. 115      г. 50

3. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -10 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 10 \end{pmatrix}$  равен

- а. -9      б. 9      в. 11      г. 22

4. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 5 \\ 8 & 1 & 1 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}$  равен

- а. 15      б. 65      в. 115      г. -15

5. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  равен

- а. -25      б. 25      в. 40      г. 80

6. Уравнение для нахождения собственных значений матрицы  $A$  имеет вид

а.  $\det(A - \lambda E) = 0$

б.  $A - \lambda E = 0$

в.  $\lambda A - E = 0$

г.  $\det(A + \lambda E) = 0$

## Сумма и произведение матриц

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Выражение  $(AB^T)^T$  эквивалентно

- а.  $A^T B^T$       б.  $BA^T$       в.  $B^T A^T$       г.  $A^T B$

2. Выражение  $(AB^{-1})^{-1}$  эквивалентно

- а.  $A^{-1} B^{-1}$       б.  $BA^{-1}$       в.  $B^{-1} A^{-1}$       г.  $A^{-1} B$

3. Произведение матриц  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$  равно

- а.  $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$       б.  $\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$       в.  $\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$       г.  $\begin{pmatrix} 10 & 10 & 29 \\ 11 & 9 & 29 \\ 5 & 7 & 13 \end{pmatrix}$

4. Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} -10 & -9 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 9 & 8 \end{pmatrix}$ . Произведение  $BA$  равно

- а.  $\begin{pmatrix} 34 & 25 \end{pmatrix}$     б.  $\begin{pmatrix} -34 & -25 \end{pmatrix}$     в.  $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$     г.  $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

5. Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Произведение  $AB^T$  равно

- а.  $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$     б.  $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$     в.  $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$     г.  $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

6. Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 3 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$ . Сумма  $2A + 3B^T$  равна

- а.  $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$     б.  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 13 \\ 6 & 11 & 14 \end{pmatrix}$     в.  $\begin{pmatrix} 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$     г.  $\begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$

тест №7. Транспонированной к матрице  $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$  является матрица

- а.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$     б.  $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$     в.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$     г.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

## Векторная алгебра

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Заданы векторы  $\mathbf{p} = (5; 3; 1)$  и  $\mathbf{q} = (2; 6; 2)$ . Выражение  $\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} - \mathbf{p})$  равно

- а.  $-5$     б.  $31$     в.  $32$     г.  $5$

2. Заданы векторы  $\mathbf{p} = (6; 4; 3)$  и  $\mathbf{q} = (2; 3; 0)$ . Длина вектора  $2\mathbf{p} - 7\mathbf{q}$  равна

- а.  $7\sqrt{13}$     б.  $2\sqrt{61}$     в.  $3$     г.  $\sqrt{209}$

3. Из векторов  $\mathbf{a} = (2, 7, 5)$ ,  $\mathbf{b} = (7, -2, 5)$  и  $\mathbf{c} = (5, 0, -7)$ , ортогональными являются

а.  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$

б.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$

в.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{c}$

г.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$

## Комплексные числа

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Сумма  $3z_1 - 5z_2$ , если  $z_1 = 2 + 2i$ ,  $z_2 = 1 + i$ , равна

а.  $1 + i$       б.  $2 + i$       в.  $1 + 2i$       г.  $2 + 2i$

2. Произведение  $z_1 z_2$ , если  $z_1 = 5 + 2i$ ,  $z_2 = 1 - 2i$ , равно

а.  $10 - 8i$       б.  $9 - 7i$       в.  $9 - 8i$       г.  $9 - 9i$

## Системы линейных уравнений

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Система линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_3 - 2x_2 - 4x_1 = 0. \end{cases}$$
 имеет

а. одно нулевое решение

б. бесконечно много решений

в. одно ненулевое решение

г. нет решений

2. Частным решением системы линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 7, \\ -x_1 - x_3 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 6. \end{cases}$$
 является

а.  $(3, -7, 1)$       б.  $(2, 3, 1)$       в.  $(0, 0, 0)$       г.  $(-8, 4, 1)$

3. Система линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$  имеет

а. одно решение; б. два решения

в. бесконечно много решений

г. нет решений

4. Матричное уравнение  $XA = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение

а.  $X = AB$       б.  $X = A^{-1}B$       в.  $X = BA^{-1}$       г.  $X = BA$

5. Матричное уравнение  $AX = B$  с невырожденной квадратной матрицей  $A$  имеет решение

а.  $X = AB$       б.  $X = BA^{-1}$       в.  $X = BA$       г.  $X = A^{-1}B$

## Математический анализ. Дифференциальное исчисление

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1 - тест. Производная функции  $f(x) = x \cos(x + 3) + 7$  равна

а.  $\cos(x + 3) - x \sin(x + 3)$

б.  $x \sin(x + 3) + 7$

в.  $\sin(x + 3)$

г.  $\sin(x + 3) - x \cos(x + 3)$

2. Производная функции  $f(x) = 7 \cos(\sqrt{x - 9})$  равна

а.  $-7 \sin(\sqrt{x - 9})$

б.  $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$

в.  $\cos(\sqrt{x-9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$

г.  $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7 \sin(\sqrt{x-9})$

3. Производная функции  $f(x) = \frac{9x+5}{x-10}$  равна

- а.  $\frac{9}{(x-10)^2}$     б.  $9 \ln(x-10)$     в.  $-\frac{95}{(x-10)^2}$     г.  $\frac{5x}{(x-10)^2}$

4. Частной производной  $\frac{\partial f}{\partial x}$  для функции  $f = 15 \ln(x + y^2)$  является

- а.  $\frac{30x}{x+y^2}$     б.  $\frac{15}{x+y^2}$     в.  $\frac{30y}{x+y^2}$     г.  $\frac{1}{x+y^2}$

5. Производная функции  $f(x) = 5^{6x}$  равна

- а.  $5^{6x}$     б.  $6x5^{6x-1}$     в.  $5^{6x} \ln 5$     г.  $5^{6x} 6 \ln 5$

6. Градиент функции  $f = 4x^2 + yz - 9$  равен

- а.  $(8x, z, y)$   
б.  $(8x, y, z)$   
в.  $8x + 9y + 9z$   
г.  $8xyz + 9$

7. Смешанная производная  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$  для функции  $f = \sin x - 6x^2 y$  равна

- а. 0    б. -12x    в.  $\cos x - 12xy$     г.  $\cos x$

8. Достаточным условием выпуклости функции  $y(x)$  на интервале  $(a, b)$  является

- а.  $y'' > 0$  на  $(a, b)$   
б.  $y' < 0$  на  $(a, b)$   
в.  $y'' < 0$  на  $(a, b)$   
г.  $y' \leq 0$  на  $(a, b)$

9. Достаточным условием убывания функции  $y(x)$  на интервале  $(a, b)$  является

а.  $y'' > 0$  на  $(a, b)$

б.  $y' < 0$  на  $(a, b)$

в.  $y'' < 0$  на  $(a, b)$

г.  $y' \geq 0$  на  $(a, b)$

10. Точкой локального экстремума функции  $f = 2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 9$  является

а.  $(2, 5)$     б.  $(2, -5)$     в.  $(2, 3)$     г.  $(3, -1)$

11. Градиент функции  $f = 2x^2 + yz - 12$  равен

а.  $(4x, z, y)$

б.  $(4x, y, z)$

в.  $4x + 12y + 12z$

г.  $4xyz + 12$

## Дифференциальные уравнения

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

тест - 1. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' - 17y' + 60y = 0$  является

а.  $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$

б.  $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$

в.  $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$

г.  $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

## Интегральное исчисление

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Определенный интеграл  $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$  равен

- а. 0      б.  $e^4 - e^{-4}$       в.  $6 + e^4$       г.  $2e^4$

2. Несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$  равен

- а. 1      б.  $\infty$       в. 0      г. 5

3. Несобственный интеграл  $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$  равен

- а. 1      б.  $\infty$       в. 0      г. 3

4. Определенный интеграл  $\int_{-5}^5 2xe^{x^2} dx$  равен

- а. 0      б.  $2e^{25}$       в.  $4e^5$       г. 2

5. Несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$  равен 1

- а.  $\infty$       б. 0      в. 21

## Последовательности

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Примером неограниченной последовательности является последовательность

- а.  $-1, 2, -1, 2, -1, \dots$       б.  $1, 1, 1, 1, \dots$       в.  $\sin 1, \sin 2, \sin 3, \sin 4, \dots$       г.  $1, 2, 1, 3, 1, 4, \dots$

2. Примером сходящейся последовательности является последовательность

- а.  $2, 4, 6, 8, 10, \dots$       б.  $1, -1, 1, -1, \dots$       в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$       г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

3. Примером ограниченной последовательности является последовательность

- а.  $1, 2, 3, 4, \dots$       б.  $\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4, \dots$       в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$       г.  $-1, -2, -3, -4, \dots$

4. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность

- а.  $1, 2, 3, 4, 5, \dots$       б.  $3, 2, 1, 0, -1, \dots$       в.  $1, -1, 1, -1, \dots$       г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

5. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность

- а.  $1, 3, 5, 7, 9, \dots$     б.  $1, -1, 1, -1, \dots$     в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$     г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$

6. Примером ограниченной последовательности является последовательность

- а.  $2, 4, 6, 8, 10, \dots$     б.  $2, -2, 2, -2, \dots$     в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$     г.  $-1, -2, -3, -4, \dots$

7. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность

- а.  $1, 2, 3, 4, 5, \dots$     б.  $3, 2, 1, 0, -1, \dots$     в.  $3, -3, 3, -3, \dots$     г.  $-1, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{7}, \dots$

8. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность

- а.  $0, 3, 0, 4, 0, 5, 0, \dots$     б.  $1, -1, 1, -1, \dots$     в.  $-1, -2, -3, -4, \dots$     г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

9\_тест. Примером ограниченной последовательности является последовательность

- а.  $1, 3, 5, 7, 9, \dots$     б.  $0, -1, 0, -1, 0, \dots$     в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$     г.  $-1, -2, -3, -4, \dots$

## Предел функции

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$  равен

- а.  $\frac{12}{7}$     б. 1    в.  $-\frac{1}{32}$     г.  $\infty$

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+9}{x} \right)^x$  равен

- а. 1    б.  $e^9$     в. 9    г. 0

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} xe^{-7x}$  равен

- а. 7    б.  $\infty$     в. 0    г. -7

## Ряды

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Радиус сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$  равен

а.  $+\infty$     б. 11    в.  $\frac{1}{11}$     г. 1

2. Радиус сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{16^n}$  равен

а. 1    б. 16    в.  $+\infty$     г.  $\frac{1}{16}$

3. Радиус сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n^2 + 11}$  равен

а.  $+\infty$     б. 11    в. 1    г. 4

#### Критерии оценки:

За правильное выполнение всех тестовых заданий запланирован максимум в 20 баллов. В остальных случаях баллы уменьшаются пропорционально количеству верноуказанных ответов.

### Индивидуальное домашнее задание

*Тема «Предел функции»*

**№1. Найти пределы:**

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + n + 1}{3n^2 - 1}$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - 3}{n^2 + 1}$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 4}{n^2 + 5}$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n^3}{n^2 + 1} - \frac{3n^2}{3n - 1} \right)$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n}{5n + 11} + \frac{\cos n}{10n} \right)$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n}{n^2 + 1}$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n}{n + 1}$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n^3}{n^2 + 1}$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n}{n - \sqrt{n}}$$

$$10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \times 3^n}{3^n - 2}$$

$$11. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{(n + 1)! - n!}$$

$$12. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \times \sin n!}{n^2 + 1}$$

$$13. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n}{2^n + 1}$$

$$14. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2 + 1}}$$

$$15. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2 + n}}$$

$$16. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{5n}{n + 1} + \frac{\sin n}{n} \right)$$

$$17. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n + 1} - \sqrt{n})$$

$$18. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{2n + 3} - \sqrt{n - 1})$$

$$19. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n - 1} - \sqrt{n^n - n + 1})$$

$$20. \lim_{n \leftarrow -\infty} n^2 (n - \sqrt{n^2 + 1})$$

$$21. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{n^2}$$

$$22. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n} \right)$$

$$23. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^n}}{1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{3^n}}$$

**№2. Найти пределы:** 33.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n+4}$

$$28. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n+1}$$

$$29. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{5}{n} \right)^n$$

$$30. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{1}{3n} \right)^n$$

$$34. \lim_{n \rightarrow \infty} n[\ln(n + 3) - \ln n]$$

$$35. \lim_{n \rightarrow \infty} n[\ln n - \ln(n + 2)]$$

$$31. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{4}{n} \right)^{n+3}$$

$$32. \lim_{n \leftarrow -\infty} \left( \frac{n}{n + 1} \right)^n$$

$$36. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{2}{n} \right)^{3n}$$

**№3. Найти пределы:**

$$\begin{aligned}
37. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5} & \quad 49. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{\sqrt{3x} - 3} \\
38. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} & \quad 50. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x} \\
39. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 5x} & \quad 51. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2x - \cos 2x - 1}{\cos x - \sin x} \\
40. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2} & \quad 53. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 4x} \\
41. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3} & \quad 52. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x^2 + 1)^{50}}{(x + 1)^{100}} \quad 54. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 10x}{\sin 9x} \\
42. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1} & \quad 45. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5}{x^2 + 3} \quad 55. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x} \\
43. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 3}{2x^2 + 3 + 4} & \quad 46. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 7x}{1 - 2x^3} \\
44. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 3}{2x^2 + 3x + 4} & \quad 56. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 1} \\
& \quad 57. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 1} \\
47. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 3}{x^2 + 2} & \quad 58. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 1} \\
48. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4}{x^2 + 5} &
\end{aligned}$$

## Тема «Производная функции и ее применение»

**Задание 1. Найти производные функций  $y'$ , заданных в явном виде.**

1. а)  $y = 3\sqrt{(x+1)^3} - \frac{2}{x} + 4x^5 - \frac{5}{\sqrt[3]{x^2}};$

б)  $y = 2^{-x^2} \operatorname{ctg}(4x);$

в)  $y = \frac{\arccos\left(\frac{1}{x}\right)}{2\log_2(x-1)};$

г)  $y = 4\cos(x^2 + 1) - \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\operatorname{tg}(5x^2)};$

д)  $y = \sin^2\left(\operatorname{arccotg}^4(e^{3x})\right);$

е)  $y = (\arccos x)^{\ln(x+1)}.$

$$2. \quad a) y = \frac{3}{x^3} - 2\sqrt[4]{(x+2)^3} + 4x^6 - \frac{9}{x};$$

$$\bar{b}) y = \arcsin(x^3) \sin(x+1);$$

$$b) y = \frac{3^{4x}}{3 \operatorname{ctg}(x^2)};$$

$$r) y = 5 \sin(2x-1) + \frac{\log_4 5x}{\cos 4x};$$

$$д) y = \arccos^3(\operatorname{tg}^5(e^{x^2}));$$

$$e) y = (\ln(x^2+1))^{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}.$$

$$3. \quad a) y = \frac{5}{x} - 3x + 4\sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{2}{x^4};$$

$$\bar{b}) y = \sin(3x^2) \log_5(2x+3);$$

$$b) y = \frac{4^{x^3}}{4 \arcsin \frac{1}{x}};$$

$$r) y = \operatorname{tg}(x^3+1) + \frac{\operatorname{arctg}(2x+1)}{\ln(x+1)};$$

$$д) y = \arccos^2(\cos^4(2x^2-1));$$

$$e) y = (\operatorname{arctg} x)^{\exp(2x)}.$$

$$4. \quad a) y = 2x^3 - \frac{4}{x} + \frac{8}{x^5} - \sqrt[5]{(x-6)^4};$$

$$\bar{b}) y = \operatorname{tg}(4x-3) 5^{2x};$$

$$b) y = \frac{\log_8(2x+1)}{5 \operatorname{arctg} \frac{1}{x}};$$

$$r) y = \operatorname{ctg}(x^2-5) + \frac{\cos(7x+3)}{\arcsin 2x};$$

$$д) y = \sin^3(\operatorname{arctg}^2(2x+1));$$

$$e) y = (\arccos x)^{\ln(x-10)}.$$

$$5. \quad a) y = 2\sqrt[7]{(x-3)^4} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^8} - 5x^4;$$

$$\bar{b}) y = \ln 4x \arcsin \frac{2}{x};$$

$$\text{в)} y = \frac{\operatorname{ctg}(2+x)}{5\log_3 2x};$$

$$\text{г)} y = \operatorname{arctg} x + \frac{\arccos 5x}{5^{3x}};$$

$$\text{д)} y = \cos^4(\operatorname{arctg}^3(\sqrt{x^2 - 2}));$$

$$\text{е)} y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}.$$

$$6. \quad \text{а)} y = \frac{9}{x} - 2\sqrt[3]{(x+1)^7} + 3x^4 - \frac{5}{x^6};$$

$$\text{б)} y = 2\log_2(4x+1)\operatorname{arctg} \frac{3}{x};$$

$$\text{в)} y = \frac{e^{2x}}{3\cos(7x+2)};$$

$$\text{г)} y = 5\operatorname{ctg} 2x - \frac{\cos^2 6x}{\log_3 4x};$$

$$\text{д)} y = \sin^5(\arccos^2(\sqrt[3]{2x+7}));$$

$$\text{е)} y = (\ln x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

$$7. \quad \text{а)} y = 10x^2 - \frac{3}{x^8} + 5\sqrt[3]{(x+2)^4} - \frac{3}{x};$$

$$\text{б)} y = e^{3x} \operatorname{arccotg} \frac{2}{x};$$

$$\text{в)} y = \frac{\cos 3x^2}{5\arcsin(9x+1)};$$

$$\text{г)} y = 4\log_8 3x + \frac{\ln(x^3+5)}{\cos^2(4x+2)};$$

$$\text{д)} y = \arccos^5(\sin^4 \sqrt[7]{x^2+1});$$

$$\text{е)} y = (8^x)^{\operatorname{tg} 4x}.$$

$$8. \quad \text{а)} y = \frac{8}{x^4} - 3x^5 \frac{4}{x} - \sqrt[7]{(2x+5)^3};$$

$$\text{б)} y = \ln(x^2-1)2^{4x};$$

$$\text{в)} y = \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\operatorname{arctg} \frac{2}{x}};$$

$$\text{г)} y = \frac{\log_3(2x+1)}{2 \arccos \sqrt{x+1}} - 4e^{x^2+1};$$

$$\text{д)} y = \sin^5 \left( \operatorname{arccotg}^4 \left( \sqrt[8]{4x+3} \right) \right);$$

$$\text{е)} y = (\cos 2x)^{\lg x}.$$

$$9. \quad \text{а)} y = 7 \sqrt[3]{(2x+3)^{10}} - \frac{1}{x} + 3x^4 - \frac{2}{x^5};$$

$$\text{б)} y = \arccos \frac{3}{x} \log_4 2x;$$

$$\text{в)} y = \frac{7^{3x}}{\operatorname{arccotg} \frac{3}{x}};$$

$$\text{г)} y = 5 \sin^7 3x - 4 \frac{e^{5x}}{\operatorname{ctg}^3 x};$$

$$\text{д)} y = \cos^4 (\ln^3 (\arcsin x))$$

$$\text{е)} y = (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

$$10. \quad \text{а)} y = \frac{1}{2} x^5 - \sqrt[5]{(x^2+4)^3} + \frac{8}{x^3} - \frac{4}{x};$$

$$\text{б)} y = 2^{x^2} \log_3 (x-3);$$

$$\text{в)} y = \frac{\arccos \sqrt{x+1}}{\operatorname{ctg} 3x};$$

$$\text{г)} y = 6 \operatorname{tg} \frac{2}{x} - \frac{\ln 4x}{3 \arcsin x^2};$$

$$\text{д)} y = \operatorname{arccotg}^8 \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{1-x}} \right);$$

$$\text{е)} y = (\sin 2x)^{\cos x}.$$

$$11. \quad \text{а)} y = 3 \sqrt{(x+1)^3} - \frac{2}{x} + 4x^5 - \frac{5}{\sqrt[3]{x^2}};$$

$$\text{б)} y = 2^{-x^2} \operatorname{ctg} (4x);$$

$$\text{в)} y = \frac{\arccos \left( \frac{1}{x} \right)}{2 \log_2 (x-1)};$$

$$\text{г)} y = 4 \cos (x^2 + 1) - \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\operatorname{tg} (5x^2)};$$

$$\text{д)} y = \sin^2 \left( \operatorname{arccotg}^4 \left( e^{3x} \right) \right);$$

$$\text{e) } y = (\arccos x)^{\ln(x+1)}.$$

$$12. \quad \text{a) } y = \frac{3}{x^3} - 2\sqrt[4]{(x+2)^3} + 4x^6 - \frac{9}{x};$$

$$\text{б) } y = \arcsin(x^3) \sin(x+1);$$

$$\text{в) } y = \frac{3^{4x}}{3 \operatorname{ctg}(x^2)};$$

$$\text{г) } y = 5 \sin(2x-1) + \frac{\log_4 5x}{\cos 4x};$$

$$\text{д) } y = \arccos^3(\operatorname{tg}(e^{x^2}));$$

$$\text{e) } y = (\ln(x^2+1))^{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}.$$

$$13. \quad \text{a) } y = \frac{5}{x} - 3x + 4\sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{2}{x^4};$$

$$\text{б) } y = \sin(3x^2) \log_5(2x+3);$$

$$\text{в) } y = \frac{4^{x^3}}{4 \arcsin \frac{1}{x}};$$

$$\text{г) } y = \operatorname{tg}(x^3+1) + \frac{\operatorname{arctg}(2x+1)}{\ln(x+1)};$$

$$\text{д) } y = \arccos^2(\cos^4(2x^2-1));$$

$$\text{e) } y = (\operatorname{arctg} x)^{\exp(2x)}.$$

$$14. \quad \text{a) } y = 2x^3 - \frac{4}{x} + \frac{8}{x^5} - \sqrt[5]{(x-6)^4};$$

$$\text{б) } y = \operatorname{tg}(4x-3) 5^{2x};$$

$$\text{в) } y = \frac{\log_8(2x+1)}{5 \operatorname{arctg} \frac{1}{x}};$$

$$\text{г) } y = \operatorname{ctg}(x^2-5) + \frac{\cos(7x+3)}{\arcsin 2x};$$

$$\text{д) } y = \sin^3(\operatorname{arctg}^2(2x+1));$$

$$\text{e) } y = (\arccos x)^{\ln(x-10)}.$$

$$15. \quad \text{a) } y = 2\sqrt[7]{(x-3)^4} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^8} - 5x^4;$$

$$\text{б)} y = \ln 4x \arcsin \frac{2}{x};$$

$$\text{в)} y = \frac{\operatorname{ctg}(2+x)}{5 \log_3 2x};$$

$$\text{г)} y = \operatorname{arctg} x + \frac{\arccos 5x}{5^{3x}};$$

$$\text{д)} y = \cos^4(\operatorname{arctg}^3(\sqrt{x^2 - 2}));$$

$$\text{е)} y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}.$$

$$16. \quad \text{а)} y = \frac{9}{x} - 2\sqrt[2]{(x+1)^7} + 3x^4 - \frac{5}{x^6};$$

$$\text{б)} y = 2 \log_2(4x+1) \operatorname{arctg} \frac{3}{x};$$

$$\text{в)} y = \frac{e^{2x}}{3 \cos(7x+2)};$$

$$\text{г)} y = 5 \operatorname{ctg} 2x - \frac{\cos^2 6x}{\log_3 4x};$$

$$\text{д)} y = \sin^5(\arccos^2(\sqrt[3]{2x+7}));$$

$$\text{е)} y = (\ln x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

$$17. \quad \text{а)} y = 10x^2 - \frac{3}{x^8} + 5\sqrt[3]{(x+2)^4} - \frac{3}{x};$$

$$\text{б)} y = e^{3x} \operatorname{arccctg} \frac{2}{x};$$

$$\text{в)} y = \frac{\cos 3x^2}{5 \arcsin(9x+1)};$$

$$\text{г)} y = 4 \log_8 3x + \frac{\ln(x^3+5)}{\cos^2(4x+2)};$$

$$\text{д)} y = \arccos^5(\sin^4 \sqrt[7]{x^2+1});$$

$$\text{е)} y = (8^x)^{\operatorname{tg} 4x}.$$

$$18. \quad \text{а)} y = \frac{8}{x^4} - 3x^5 \frac{4}{x} - \sqrt[7]{(2x+5)^3};$$

$$\text{б)} y = \ln(x^2-1)2^{4x};$$

$$\text{в)} y = \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\operatorname{arctg} \frac{2}{x}};$$

$$\text{г)} y = \frac{\log_3(2x+1)}{2 \arccos \sqrt{x+1}} - 4e^{x^2+1};$$

$$\text{д)} y = \sin^5 \left( \operatorname{arctg}^4 \left( \sqrt[8]{4x+3} \right) \right);$$

$$\text{е)} y = (\cos 2x)^{\operatorname{tg} x}.$$

$$19. \quad \text{а)} y = 7\sqrt[3]{(2x+3)^{10}} - \frac{1}{x} + 3x^4 - \frac{2}{x^5};$$

$$\text{б)} y = \arccos \frac{3}{x} \log_4 2x;$$

$$\text{в)} y = \frac{7^{3x}}{\operatorname{arctg} \frac{3}{x}};$$

$$\text{г)} y = 5 \sin^7 3x - 4 \frac{e^{5x}}{\operatorname{ctg}^3 x};$$

$$\text{д)} y = \cos^4 (\ln^3 (\arcsin x))$$

$$\text{е)} y = (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

$$20. \quad \text{а)} y = \frac{1}{2} x^5 - \sqrt[5]{(x^2+4)^3} + \frac{8}{x^3} - \frac{4}{x};$$

$$\text{б)} y = 2^{x^2} \log_3 (x-3);$$

$$\text{в)} y = \frac{\arccos \sqrt{x+1}}{\operatorname{ctg} 3x};$$

$$\text{г)} y = 6 \operatorname{tg} \frac{2}{x} - \frac{\ln 4x}{3 \arcsin x^2};$$

$$\text{д)} y = \operatorname{arctg}^8 \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{1-x}} \right);$$

$$\text{е)} y = (\sin 2x)^{\cos x}.$$

$$21. \quad \text{а)} y = 3\sqrt{(x+1)^3} - \frac{2}{x} + 4x^5 - \frac{5}{\sqrt[3]{x^2}};$$

$$\text{б)} y = 2^{-x^2} \operatorname{ctg} (4x);$$

$$\text{в)} y = \frac{\arccos \left( \frac{1}{x} \right)}{2 \log_2 (x-1)};$$

$$\text{г)} y = 4\cos(x^2 + 1) - \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\operatorname{tg}(5x^2)};$$

$$\text{д)} y = \sin^2(\operatorname{arctg}^4(e^{3x}));$$

$$\text{е)} y = (\arccos x)^{\ln(x+1)}.$$

$$22. \quad \text{а)} y = \frac{3}{x^3} - 2\sqrt[4]{(x+2)^3} + 4x^6 - \frac{9}{x};$$

$$\text{б)} y = \arcsin(x^3) \sin(x+1);$$

$$\text{в)} y = \frac{3^{4x}}{3\operatorname{ctg}(x^2)};$$

$$\text{г)} y = 5\sin(2x-1) + \frac{\log_4 5x}{\cos 4x};$$

$$\text{д)} y = \arccos^3(\operatorname{tg}^5(e^{x^2}));$$

$$\text{е)} y = (\ln(x^2 + 1))^{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}.$$

$$23. \quad \text{а)} y = \frac{5}{x} - 3x + 4\sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{2}{x^4};$$

$$\text{б)} y = \sin(3x^2) \log_5(2x+3);$$

$$\text{в)} y = \frac{4^{x^3}}{4\arcsin \frac{1}{x}};$$

$$\text{г)} y = \operatorname{tg}(x^3 + 1) + \frac{\operatorname{arctg}(2x+1)}{\ln(x+1)};$$

$$\text{д)} y = \arccos^2(\cos^4(2x^2 - 1));$$

$$\text{е)} y = (\operatorname{arctg} x)^{\exp(2x)}.$$

$$24. \quad \text{а)} y = 2x^3 - \frac{4}{x} + \frac{8}{x^5} - \sqrt[5]{(x-6)^4};$$

$$\text{б)} y = \operatorname{tg}(4x-3)5^{2x};$$

$$\text{в)} y = \frac{\log_8(2x+1)}{5\operatorname{arctg} \frac{1}{x}};$$

$$\text{г)} y = \operatorname{ctg}(x^2 - 5) + \frac{\cos(7x+3)}{\arcsin 2x};$$

$$\text{д)} y = \sin^3(\operatorname{arctg}^2(2x+1));$$

$$\text{е) } y = (\arccos x)^{\ln(x-10)}.$$

$$25. \quad \text{а) } y = 2\sqrt[2]{(x-3)^4} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^8} - 5x^4;$$

$$\text{б) } y = \ln 4x \arcsin \frac{2}{x};$$

$$\text{в) } y = \frac{\operatorname{ctg}(2+x)}{5 \log_3 2x};$$

$$\text{г) } y = \operatorname{arctg} x + \frac{\arccos 5x}{5^{3x}};$$

$$\text{д) } y = \cos^4(\operatorname{arctg}^3(\sqrt{x^2-2}));$$

$$\text{е) } y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}.$$

**Задание 2. Найти первую производную  $y'$  неявной функции (а) и первую производную  $y'$  функции, заданной параметрически (б).**

1. а)  $\ln y = \sin(xy)$ ;

б)  $\begin{cases} x = \sqrt{t}, \\ y = e^t, \end{cases}$

2. а)  $e^y x - \sin x = y$ ;

б)  $\begin{cases} x = t^2 + 1, \\ y = \ln(t+1), \end{cases}$

3. а)  $y + \sin x = \cos y$ ;

б)  $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = t - \cos t, \end{cases}$

4. а)  $tgy + e^y = x$ ;

б)  $\begin{cases} x = \ln t, \\ y = \sin t, \end{cases}$

5. а)  $xy + 2 = \ln y$ ;

б)  $\begin{cases} x = e^t + t, \\ y = \sqrt{t}, \end{cases}$

6. а)  $y \arcsin y = x^2$ ;

б)  $\begin{cases} x = tgt, \\ y = t^2 + t, \end{cases}$

7. а)  $y^2 \sin(xy) = 5 + x$ ;

б)  $\begin{cases} x = t + \ln t, \\ y = \cos t, \end{cases}$

8. а)  $\ln y + \cos(xy) = x$ ;

б)  $\begin{cases} x = e^t + \sin t, \\ y = ctg(t+1), \end{cases}$

9. а)  $ye^{2y} + xy = y^2$ ;

б)  $\begin{cases} x = t \sin t, \\ y = \cos t, \end{cases}$

10. а)  $tg\left(\frac{x}{y}\right) + e^x = y$ ;

б)  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} \frac{1}{t}, \\ y = e^t. \end{cases}$

11. а)  $\ln y = \sin(xy)$ ;

б)  $\begin{cases} x = \sqrt{t}, \\ y = e^t, \end{cases}$

12. а)  $e^y x - \sin x = y$ ;

б)  $\begin{cases} x = t^2 + 1, \\ y = \ln(t+1), \end{cases}$

13. а)  $y + \sin x = \cos y$ ;

б)  $\begin{cases} x = \sin t, \\ y = t - \cos t, \end{cases}$

14. а)  $tgy + e^y = x$ ;

б)  $\begin{cases} x = \ln t, \\ y = \sin t, \end{cases}$

15. а)  $xy + 2 = \ln y$ ;

б)  $\begin{cases} x = e^t + t, \\ y = \sqrt{t}, \end{cases}$

16. а)  $y \arcsin y = x^2$ ;

б)  $\begin{cases} x = tgt, \\ y = t^2 + t, \end{cases}$

17. а)  $y^2 \sin(xy) = 5 + x$ ;

б)  $\begin{cases} x = t + \ln t, \\ y = \cos t, \end{cases}$

18. а)  $\ln y + \cos(xy) = x$ ;

б)  $\begin{cases} x = e^t + \sin t, \\ y = ctg(t+1), \end{cases}$

19. a)  $ye^{2y} + xy = y^2;$

б)  $\begin{cases} x = t \sin t, \\ y = \cos t, \end{cases}$

20. a)  $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{y}\right) + e^x = y;$

б)  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} \frac{1}{t}, \\ y = e^t. \end{cases}$

21. a)  $y \arcsin y = x^2;$

б)  $\begin{cases} x = t \operatorname{tg} t, \\ y = t^2 + t, \end{cases}$

22. a)  $y^2 \sin(xy) = 5 + x;$

б)  $\begin{cases} x = t + \ln t, \\ y = \cos t, \end{cases}$

23. a)  $\ln y + \cos(xy) = x;$

б)  $\begin{cases} x = e^t + \sin t, \\ y = \operatorname{ctg}(t+1), \end{cases}$

24. a)  $\ln y = \sin(xy);$

б)  $\begin{cases} x = \sqrt{t}, \\ y = e^t, \end{cases}$

25. a)  $e^y x - \sin x = y;$

б)  $\begin{cases} x = t^2 + 1, \\ y = \ln(t+1), \end{cases}$

**Задание 3. Найти наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке.**

1.  $y = x^2 + \frac{16}{x} - 2$ ;  $x \in [-5, -1]$ .

2.  $y = 2x - 4\sqrt{x} + 8$ ;  $x \in [-4, 2]$ .

3.  $y = x + \frac{9}{x} + 3$ ;  $x \in [0, 3]$ .

4.  $y = \frac{8}{x+1} + 2x + 1$ ;  $x \in [-2, -5]$ .

5.  $y = x^2 + 2x + \frac{16}{x+1}$ ;  $x \in [0, 3]$ .

6.  $y = \frac{27}{x^2} + 2x - 5$ ;  $x \in [1, 4]$ .

7.  $y = \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 3$ ;  $x \in [1, 4]$ .

8.  $y = x + \frac{2}{\sqrt{x}} + 10$ ;  $x \in [1, 5]$ .

9.  $y = \sqrt{x} + \frac{4}{x} - 10$ ;  $x \in [1, 9]$ .

10.  $y = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+4} + 6$ ;  $x \in [-3, 1]$ .

11.  $y = x^2 + \frac{16}{x} - 2$ ;  $x \in [-5, -1]$ .

12.  $y = 2x - 4\sqrt{x} + 8$ ;  $x \in [-4, 2]$ .

13.  $y = x + \frac{9}{x} + 3$ ;  $x \in [0, 3]$ .

14.  $y = \frac{8}{x+1} + 2x + 1$ ;  $x \in [-2, -5]$ .

15.  $y = x^2 + 2x + \frac{16}{x+1}$ ;  $x \in [0, 3]$ .

16.  $y = \frac{27}{x^2} + 2x - 5$ ;  $x \in [1, 4]$ .

17.  $y = \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 3$ ;  $x \in [1, 4]$ .

18.  $y = x + \frac{2}{\sqrt{x}} + 10$ ;  $x \in [1, 5]$ .

19.  $y = \sqrt{x} + \frac{4}{x} - 10$ ;  $x \in [1, 9]$ .

20.  $y = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+4} + 6$ ;  $x \in [-3, 1]$ .

$$21. y = x^2 + \frac{16}{x} - 2; x \in [-5, -1].$$

$$22. y = 2x - 4\sqrt{x} + 8; x \in [-4, 2].$$

$$23. y = x + \frac{9}{x} + 3; x \in [0, 3].$$

$$24. y = \frac{8}{x+1} + 2x + 1; x \in [-2, -5].$$

$$25. y = x^2 + 2x + \frac{16}{x+1}; x \in [0, 3].$$

**Задание 4. Составить уравнение касательной и нормали к кривой  $y = f(x)$  в точке А.**

$$1. y = x^2 - 16x + 7; A(0, 7), \quad 2. y = x^3 - 2x^2 + 4x - 7; A(1, -4);$$

$$3. y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 7x + 4; A(0, 4), \quad 4. y = 3x^2 - 4x + 6; A(1, 5);$$

$$5. y = x^2 - 6x + 8; A(1, 3), \quad 6. y = \frac{x^4}{4} - 7; A(2, -3);$$

$$7. y = 3\operatorname{tg} 2x + 1; A(\pi/8, 4); \quad 8. y = 2x^3 - 1; A(1, 1);$$

$$9. y = 4\cos 2x; A(0, 4); \quad 10. y = \frac{x^4}{4} - 27x + 60; A(2, 10).$$

$$11. y = x^2 - 16x + 7; A(0, 7), \quad 12. y = x^3 - 2x^2 + 4x - 7; A(1, -4);$$

$$13. y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 7x + 4; A(0, 4), \quad 14. y = 3x^2 - 4x + 6; A(1, 5);$$

$$15. y = x^2 - 6x + 8; A(1, 3), \quad 16. y = \frac{x^4}{4} - 7; A(2, -3);$$

$$17. y = 3\operatorname{tg} 2x + 1; A(\pi/8, 4); \quad 18. y = 2x^3 - 1; A(1, 1);$$

$$19. y = 4\cos 2x; A(0, 4); \quad 20. y = \frac{x^4}{4} - 27x + 60; A(2, 10).$$

$$21. y = x^2 - 16x + 7; A(0, 7), \quad 22. y = x^3 - 2x^2 + 4x - 7; A(1, -4);$$

$$23. y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 7x + 4; A(0, 4), \quad 24. y = 3x^2 - 4x + 6; A(1, 5);$$

$$25. y = x^2 - 6x + 8; A(1, 3),$$

**Задание 5. Провести полное исследование функции и построить ее график.**

$$1. y = \frac{x^3}{x^4 - 1}; \quad 2. y = \frac{x^3 + 4}{x^2};$$

$$3. y = \frac{x^5}{x^4 - 1}; \quad 4. y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2};$$

$$5. \ y = \frac{x^3}{(x-1)^2};$$

$$6. \ y = \frac{x^4}{(x+1)^3};$$

$$7. \ y = \frac{x^2 - x - 6}{x - 2};$$

$$8. \ y = \frac{x^3}{3 - x^2};$$

$$9. \ y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2};$$

$$10. \ y = \frac{x^4}{x^3 - 1}.$$

$$11. \ y = \frac{x^3}{x^4 - 1};$$

$$12. \ y = \frac{x^3 + 4}{x^2};$$

$$13. \ y = \frac{x^5}{x^4 - 1};$$

$$14. \ y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2};$$

$$15. \ y = \frac{x^3}{(x-1)^2};$$

$$16. \ y = \frac{x^4}{(x+1)^3};$$

$$17. \ y = \frac{x^2 - x - 6}{x - 2};$$

$$18. \ y = \frac{x^3}{3 - x^2};$$

$$19. \ y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2};$$

$$20. \ y = \frac{x^4}{x^3 - 1}.$$

$$21. \ y = \frac{x^3}{x^4 - 1};$$

$$22. \ y = \frac{x^3 + 4}{x^2};$$

$$23. \ y = \frac{x^5}{x^4 - 1};$$

$$24. \ y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2};$$

$$25. \ y = \frac{x^3}{(x-1)^2}.$$

## Тема «Неопределенный интеграл»

### Задание 1. Вычислить неопределенные интегралы.

1. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+4}{x} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int x^2 e^{3x} dx$ , г)  $\int \frac{(2x^4+x)dx}{(x+1)(x^2-2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt[3]{x}+2} dx$ .
2. а)  $\int \frac{x+3\sqrt{x}-4}{\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \sin 4x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3+x^2)dx}{(x-1)(x^2+x-6)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+1}{x+2} dx$ .
3. а)  $\int \frac{2-3x+4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\cos x}$ , в)  $\int \ln \sqrt{x+1} dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-x^4)dx}{(x+3)(x^2+4x+8)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x}+3} dx$ .
4. а)  $\int \frac{1-3x+\sqrt[3]{x}}{x^2} dx$ , б)  $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ , г)  $\int \frac{(x-x^3+3x^4)dx}{(x+2)(x^2+x-2)}$ , д)  $\int \sqrt{\frac{x+1}{x+2}} dx$ .
5. а)  $\int \frac{x^2-\sqrt{x}+2}{x^3} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 4x dx}{2+\cos 4x}$ , в)  $\int \arcsin 3x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-1+x^2)dx}{(x-2)(x^2-x+10)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x}+3} dx$ .
6. а)  $\int \frac{x^5-\sqrt[3]{x}+3}{x} dx$ , б)  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \ln x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3-2x^4+x-1)dx}{(x+4)(x^2-3x+2)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}+2} dx$ .
7. а)  $\int \frac{3x^4-\sqrt{x}+7}{4x} dx$ , б)  $\int \frac{2+5\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$ , в)  $\int \frac{1}{x^2} \ln 2x dx$ , г)  $\int \frac{(5x-2x^3+x^2)dx}{(x-4)(x^2+6x+10)}$ , д)  $\int x\sqrt{x+1} dx$ .
8. а)  $\int \frac{2x^3+x^4+3}{3x^5} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\sin x}$ , в)  $\int x \arcsin x dx$ , г)  $\int \frac{(1-x^3)dx}{(x-5)(x^2+2x-3)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+2x}{x-1} dx$ .
9. а)  $\int \frac{1-3x^2+\sqrt[3]{x}}{2\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \frac{1+2\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ , в)  $\int (x-1) \arccos x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3+x^4-x)dx}{(x+5)(x^2+2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-2x}{\sqrt[3]{x}-2x} dx$ .
10. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+1}{5x} dx$ , б)  $\int \frac{2-3\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ , в)  $\int \ln^2 3x dx$ , г)  $\int \frac{(1-2x+x^2-4x^3)dx}{(x+1)(x^2+7x+12)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-x}{\sqrt[3]{x}+1} dx$ .
11. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+4}{x} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int x^2 e^{3x} dx$ , г)  $\int \frac{(2x^4+x)dx}{(x+1)(x^2-2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt[3]{x}+2} dx$ .
12. а)  $\int \frac{x+3\sqrt{x}-4}{\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \sin 4x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3+x^2)dx}{(x-1)(x^2+x-6)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+1}{x+2} dx$ .
13. а)  $\int \frac{2-3x+4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\cos x}$ , в)  $\int \ln \sqrt{x+1} dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-x^4)dx}{(x+3)(x^2+4x+8)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x}+3} dx$ .
14. а)  $\int \frac{1-3x+\sqrt[3]{x}}{x^2} dx$ , б)  $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ , г)  $\int \frac{(x-x^3+3x^4)dx}{(x+2)(x^2+x-2)}$ , д)  $\int \sqrt{\frac{x+1}{x+2}} dx$ .
15. а)  $\int \frac{x^2-\sqrt{x}+2}{x^3} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 4x dx}{2+\cos 4x}$ , в)  $\int \arcsin 3x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-1+x^2)dx}{(x-2)(x^2-x+10)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x}+3} dx$ .
16. а)  $\int \frac{x^5-\sqrt[3]{x}+3}{x} dx$ , б)  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \ln x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3-2x^4+x-1)dx}{(x+4)(x^2-3x+2)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}+2} dx$ .
17. а)  $\int \frac{3x^4-\sqrt{x}+7}{4x} dx$ , б)  $\int \frac{2+5\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$ , в)  $\int \frac{1}{x^2} \ln 2x dx$ , г)  $\int \frac{(5x-2x^3+x^2)dx}{(x-4)(x^2+6x+10)}$ , д)  $\int x\sqrt{x+1} dx$ .
18. а)  $\int \frac{2x^3+x^4+3}{3x^5} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\sin x}$ , в)  $\int x \arcsin x dx$ , г)  $\int \frac{(1-x^3)dx}{(x-5)(x^2+2x-3)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+2x}{x-1} dx$ .
19. а)  $\int \frac{1-3x^2+\sqrt[3]{x}}{2\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \frac{1+2\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ , в)  $\int (x-1) \arccos x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3+x^4-x)dx}{(x+5)(x^2+2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-2x}{\sqrt[3]{x}-2x} dx$ .
20. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+1}{5x} dx$ , б)  $\int \frac{2-3\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ , в)  $\int \ln^2 3x dx$ , г)  $\int \frac{(1-2x+x^2-4x^3)dx}{(x+1)(x^2+7x+12)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-x}{\sqrt[3]{x}+1} dx$ .
21. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+4}{x} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int x^2 e^{3x} dx$ , г)  $\int \frac{(2x^4+x)dx}{(x+1)(x^2-2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt[3]{x}+2} dx$ .
22. а)  $\int \frac{x+3\sqrt{x}-4}{\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \sin 4x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3+x^2)dx}{(x-1)(x^2+x-6)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+1}{x+2} dx$ .
23. а)  $\int \frac{2-3x+4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\cos x}$ , в)  $\int \ln \sqrt{x+1} dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-x^4)dx}{(x+3)(x^2+4x+8)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x}+3} dx$ .
24. а)  $\int \frac{1-3x+\sqrt[3]{x}}{x^2} dx$ , б)  $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ , г)  $\int \frac{(x-x^3+3x^4)dx}{(x+2)(x^2+x-2)}$ , д)  $\int \sqrt{\frac{x+1}{x+2}} dx$ .
25. а)  $\int \frac{x^2-\sqrt{x}+2}{x^3} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 4x dx}{2+\cos 4x}$ , в)  $\int \arcsin 3x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-1+x^2)dx}{(x-2)(x^2-x+10)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x}+3} dx$ .

## Критерии оценки:

- 32-40 баллов - выставляется студенту за индивидуальное задание, если все пункты задания выполнены безошибочно;

- 20-31 баллов - выставляется студенту, если задание, большей частью, выполнено или выполнено с ошибками.

- 0-19 баллов - выставляется студенту, если задание выполнено с существенными ошибками, выполнено наполовину или не выполнено

## Демонстрационный вариант контрольных заданий

### 1 семестр

Темы: «Элементы теории множеств», «Комплексные числа»

**1)** В классе 40 человек. Из них по русскому языку имеют тройки 19 человек, по математике – 17 человек и по физике – 22 человека; по русскому или математике - 25, по русскому или физике – 32; по физике или математике – 32. Пять человек имеют тройки по русскому языку, математике и физике. Сколько человек учатся без троек? Сколько человек имеют тройки только по математике? Сколько человек имеют тройки по русскому языку и по физике?

**2)** Найти множество  $(A \cup \bar{B}) \cap (\overline{A \cup B})$ , если  $E = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $A = \{1, 5\}$ ,  $B = \{1, 2, 4\}$

**3.** Даны комплексные числа  $z_1 = 8 + 3i$ ,  $z_2 = 3 - 7i$ ,  $z = z_2 - z_1$

Найти: **3а)**  $z_1 + z_2$ ; **3б)**  $z_1 \cdot z_2$  **3в)**  $\frac{z_1}{z_2}$ ; **3г)**  $\frac{z_1}{z_2} + i^{2007} \cdot |z|$ .

**4.** Комплексные числа  $z_1 = -\sqrt{3} + i$ ,  $z_2 = -16i$  представить в тригонометрической, показательной формах и вычислить: **4а)**  $\frac{z_1^{50}}{z_2^{60}}$ ; **4б)**  $\sqrt[3]{z_1}$ .

**5а)** Решить уравнение:  $x^2 - 2x + 2 = 0$ . **5б)** Найти  $\sqrt{5 + 12i}$ .

**6.** Построить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих условию:  $|z + 2i| = 3$  (или  $|z + 2i| \leq 3$ , или  $|z + 2i| > 3$ , или  $|z| = 3$ , или  $\arg z = \frac{\pi}{3}$ ).

Тема: «Системы линейных уравнений»

1. Решить систему 1а) методом Крамера, 
$$\begin{cases} 2x - y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = -2, \\ x - 2y + z = 1. \end{cases}$$
  
1б) матричным способом.

2. Решить системы уравнений методом Гаусса:

$$2a). \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 9, \\ 5x_1 - 7x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 18 \\ 4x_1 + 5x_2 - 7x_3 - 3x_4 = -5 \\ 7x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -2 \end{cases} \quad 2б) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3 \\ 9x_1 - 6x_2 + 9x_3 + 7x_4 = 4 \end{cases} \quad 2в) \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \end{cases}$$

3. Найти общее решение однородной системы и ее фундаментальную систему решений:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

#### Тема «Аналитическая геометрия»

1. 1а). Написать уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $y = 3x$  и  $x + 4y = 2$ , перпендикулярно прямой  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ .
- 1б). Составить уравнение прямой, проходящей через центр окружности  $x^2 + y^2 + 4x + 12y + 15 = 0$ , параллельно прямой  $x + y = 0$ .
- 1в). Установить вид кривой второго порядка, заданной уравнением  $4x^2 + 5y^2 + 20x - 30y + 10 = 0$ . ( $-2x^2 + 4x + y^2 + 6y + 6 = 0$ ),  
( $y = -3x^2 + 6x - 2$ ), ( $-2x^2 + 4x + y^2 + 6y + 6 = 0$ )
- 2). Дан тетраэдр, вершины которого находятся в точках A(4,-2,-2), B(5,-1,2), C(1,0,-1), D(6,0,-1).  
Найти 2а) угол между ребрами АВ и АС,  
2б) площадь основания тетраэдра ABC,  
2в) объем тетраэдра,  
2г) длину высоты, проведенной из точки D,  
2д) уравнение прямой АВ,  
2е) уравнение плоскости (ABC).
3. Построить 3а) эллипс  $9x^2 + 4y^2 = 36$ , 3б) гиперболу  $9x^2 - 4y^2 = 36$

#### 2 семестр

#### Тема: «Интегральное исчисление функций одной переменной».

1. Непосредственным интегрированием вычислить: 1а).  $\int (\frac{1}{5}x^5 + 3x^3 + x + 1)dx$ , 1б).  $\int \frac{x^8 + x}{x^5}dx$ .
2. Методом замены переменной или с помощью внесения под знак дифференциала вычислить:

$$2a). \int \frac{\sin x}{2 + \cos x} dx,$$

$$2б). \int \frac{dx}{\sqrt[4]{2x+1}}.$$

3. С помощью метода интегрирования по частям вычислить:

$$3a). \int (x+1) \ln x dx$$

$$3a). \int x e^{-x} dx .. (\underline{\text{или}} \int x \cos 5x dx)$$

4.:Вычислить

$$4a). \int \frac{dx}{\sqrt{4+x-x^2}}$$

$$4б). \int \frac{xdx}{x^2-6x+15}.$$

5. Вычислить:

$$5a). \int \frac{dx}{(x-5)(x+1)}$$

$$5a). \int \frac{(x^2+2)dx}{(x+2)(x-1)^2}.$$

6. Вычислить определенные интегралы: 6a)  $\int_2^3 \sqrt[4]{x-1} dx$ , 6б)  $\int_0^1 x e^{-x} dx$  («по частям»).

### 3 семестр

#### Тема «Дифференциальные уравнения»

1. 1a) Выяснить является ли решением дифференциального уравнения :  $xy' = 2y$  функция  $y = 6x^2$ .

1б) Определить порядок дифференциального уравнения  $4(y''')^4 - y' = y^6 - xy$ .

1в) Составить дифференциальное уравнение, если известно его общее решение  $y^2 = 2Cx$ .

2. Найти частные решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными:

$$2a) (x+3)dy - (y+2)dx = 0, \quad y(2) = 3;$$

$$\text{или } 2a) y' + 2y + 4 = 0, \quad y(0) = 5;$$

$$\text{или } 2a) \frac{dy}{dx} = \frac{1}{2x}, \quad y(1) = 2.$$

3. Найти общее решение линейного неоднородного уравнения первого порядка  $y' + 3y = e^{2x}$ .

4. Решить однородное дифференциальное уравнение

$$y' = \frac{x^2 + y^2}{2x^2}.$$

5. Найти общие решение линейных однородных уравнений II-го порядка:

$$5a) \quad y'' - 36y = 0, \quad 5б) \quad y'' - 4y' + 4y = 0, \quad 5в) \quad y'' - 2y' + 5y = 0$$

6. ба) Найти частное решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка:

$$y'' - 6y' + 8y = 3x^2 + 2x + 1, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1;$$

6б) Найти общее решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка:

$$y'' - 6y' + 8y = 3x^2 + 2x + 1$$

#### Тема «Функция нескольких переменных. Ряды»

1. Исследовать положительный ряд на сходимость (используя один из признаков сравнения)

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)3^n}{n!};$$

или

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{n^4 - 6n^2 + 7};$$

2. Исследовать на сходимость (условную, абсолютную) знакочередующийся ряд.

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2n^2 + 5};$$

$$1 + \frac{2x}{3^2\sqrt{3}} + \frac{4x^2}{5^2\sqrt{3^2}} + \dots + \frac{2^n x^n}{(2n+1)^2\sqrt{3^n}} + \dots$$

3. Найти область сходимости степенного ряда

4. Дана функция двух переменных  $z = x^3 + y^3 - 3xy$

а) Найти все частные производные первого второго порядков.

б) Исследовать функцию на экстремум.

в) Вычислить приближенное значение функции с помощью дифференциалов в точке  $M_0(2,01; 0,98)$

5. Вычислить двойной интеграл в прямоугольной области

$$\iint_D xy \, dx \, dy, \quad \text{где} \quad D = \{(x; y) \mid 1 \leq x \leq 2; \quad 1 \leq y \leq 2\}.$$

#### Критерии оценки:

За безошибочное выполнение контрольных заданий запланирован максимум в 40 баллов. В случае частичного решения работы, баллы уменьшаются пропорционально количеству верно выполненных заданий

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

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

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

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета (2 семестр), в форме экзамена (1, 3 семестры). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины «Математика» адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках.

Изучение дисциплины студенту следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. При конспектировании лекций студентам необходимо излагать услышанный материал кратко, своими словами, обращая внимание, на логику изложения материала, аргументацию и приводимые примеры. Необходимо выделять важные места в своих записях. Если непонятны какие-либо моменты, необходимо записывать свои вопросы, постараться найти ответ на них самостоятельно. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, впоследствии необходимо либо на следующей лекции, либо на практическом занятии или консультации обратиться к ведущему преподавателю за разъяснениями.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. Необходимо ознакомиться с заданием. Выполнение работы следует начать с изучения теоретических сведений.

При подготовке к занятиям каждый студент должен: – изучить рекомендованную учебную литературу; – изучить конспекты лекций; – подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме; – подготовить материал для выполнения работы, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы. Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом. При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности: – интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и практических занятий; – размещение материалов курса в системе дистанционного обучения <http://distedu.tgpi.ru/> Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа <http://library.rsue.ru/>. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской 2 библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.