

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 10:50:33

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Пятигорский институт (филиал) СКФУ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Пятигорского института  
(филиал) СКФУ

\_\_\_\_\_ Т.А. Шебзухова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

**(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)**

По дисциплине

Направление подготовки/ специальность

Квалификация выпускника

Форма обучения

Год начала обучения

Изучается в 1,2 семестре

Математика

09.03.02 Информационные системы и технологии/

Информационные системы и технологии

Бакалавр

очная

2021 г.

## Предисловие

1. Назначение для проверки знаний, умений и навыков текущего и промежуточного контроля.

2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины составлен в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02, утвержденной на заседании учебно-методического совета ФГАОУ ВО «СКФУ» протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

3. Разработчик \_\_\_\_\_ Манторова И.В., доцент кафедры ФЭиЭ

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой кафедрой систем управления и информационных технологий

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Экспертное заключение: данные оценочные средства соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, рекомендуются для использования в учебном процессе.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

7. Срок действия ФОС один год.

Направление подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность

Информационные системы и технологии

(профиль)

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год начала обучения 2021

| Код оцениваемого компетенции (или её части) | Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой) | Тип контроля  | Вид контроля | Компонент фонда оценочных средств                  | Количество заданий для каждого уровня, шт. |             |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|--------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|
|                                             |                                                    |               |              |                                                    | Базовый                                    | Продвинутый |
| ОПК-1                                       | Темы 1-33                                          | текущий       | письменный   | Комплект заданий и вопросов по разделам дисциплины | 44                                         | 29          |
| ОПК-1                                       | Темы 1-9                                           | текущий       | письменный   | Комплект заданий для контрольной работы            | 3                                          | 1           |
| ОПК-1                                       | Темы 10-33                                         | промежуточный | устный       | Вопросы к экзамену                                 | 79                                         | 25          |

Составитель \_\_\_\_\_ Манторова И.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**Вопросы к экзамену  
Базовый уровень**

**Знать:**

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Определение производной функции в точке.
3. Геометрический и механический смысл производной.
4. Основные теоремы дифференциального исчисления.
5. Понятие дифференциала функции.
6. Понятие неопределенного интеграла. Первообразная.
7. Свойства неопределенного интеграла.
8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегральная сумма.
9. Условия существования определенного интеграла.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Понятие предела для функции двух и более переменных.
12. Непрерывность функций нескольких переменных.
13. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
15. Понятие двойного интеграла.
16. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
17. Основные свойства двойного интеграла.
18. Понятие тройного интеграла.
19. Криволинейные интегралы I рода: основные понятия.
20. Криволинейные интегралы II рода: основные понятия.
21. Поверхностный интеграл.
22. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, их геометрический смысл.
24. Уравнения с разделяющимися переменными.
25. Линейные уравнения.
26. Понятие числового ряда.
27. Ряд геометрической прогрессии.
28. Гармонический ряд.
29. Знакопеременные ряды.
30. Абсолютная и условная сходимость.
31. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

**Уметь:**

1. Основные правила дифференцирования.
2. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
3. Логарифмическое дифференцирование.
4. Производные высших порядков.

5. Правило Лопиталя.
6. Возрастание и убывание функций.
7. Экстремум функции.
8. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
9. Асимптоты графика функции.
10. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
11. Дифференциалы высших порядков.
12. Интегрирование элементарных дробей.
13. Интегрирование рациональных функций.
14. Интегрирование тригонометрических функций.
15. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
16. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
17. Частные производные высших порядков.
18. Касательная и нормаль к поверхности.
19. Производная по направлению. Градиент.
20. Экстремум функции нескольких переменных.
21. Наибольшее и наименьшее значения функции.
22. Условный экстремум.
23. Метод множителей Лагранжа.
24. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
25. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
26. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
27. Замена переменных в тройном интеграле.
28. Вычисление криволинейного интеграла I рода.
29. Вычисление криволинейного интеграла II рода.
30. Формула Остроградского-Грина.
31. Методы решения ДУ первого порядка.
32. Методы решения уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
33. Интегрирование ЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
34. Признак Лейбница.
35. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
36. Сходимость степенных рядов.

Владеть:

1. Общая схема исследования функций и построения графиков.
2. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям.
5. Способы вычисления определенного интеграла.
- Формула Ньютона-Лейбница.
- Замена переменной в определенном интеграле.
- Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
9. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.
10. Методы интегрирования ДУ первого порядка.
11. Методы интегрирования ДУ второго порядка.
12. Признаки сходимости числовых рядов.

### **Продвинутый уровень**

Знать:

1. Задача о проведении касательной к кривой.

2. Производная логарифмической функции (вывод).
3. Производные степенных и показательных функций (вывод).
4. Теоремы о среднем с доказательством.
5. Формула Тейлора для многочлена.
6. Формула Тейлора для произвольной функции.
7. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
8. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
9. Однородные уравнения.
10. Понятие функционального ряда.

Уметь:

1. Достаточные условия экстремума функции, выраженные через производные высших порядков.
2. Производные функций, заданных параметрически.
3. Уравнения касательной прямой и нормальной плоскости к пространственной кривой, заданной параметрически.
4. Несобственные интегралы.
5. Решение уравнений высшего порядка, допускающих понижение порядка.
6. Интегрирование нормальных систем ДУ.
7. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

Владеть:

1. Интерполирование функций.
2. Интегрирование иррациональных функций.
3. Приближенные методы вычисления определенных интегралов.
4. Приложения двойного интеграла.
6. Приложения тройного интеграла.
7. Приложения криволинейных интегралов.
8. Приложения степенных рядов.

## 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения

учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

## 2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

| Рейтинговый балл по дисциплине | Оценка по 5-балльной системе |
|--------------------------------|------------------------------|
| <b>35 – 40</b>                 | Отлично                      |
| <b>28 – 34</b>                 | Хорошо                       |
| <b>20 – 27</b>                 | Удовлетворительно            |

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

Процедура проведения **экзамена** осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 1 теоретический вопрос и два практических задания.

Для подготовки по билету отводиться 40 мин. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

Составитель \_\_\_\_\_ Манторова И.В.  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### Оценочный лист

| №<br>п/п | Ф.И.О. студента | Параметры состояния образованности                   |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 | Итоговый балл |
|----------|-----------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|
|          |                 | Предметно-информационная составляющая образованности |                             |                   |                      | Деятельностно-коммуникативная составляющая образованности |                               |             | Ценностно-ориентационная составляющая образованности       |                                 |               |
|          |                 | Контроль-но-методический срез                        | Общеучебные умения и навыки |                   |                      | Уровень развития устной речи                              | Умение работать с информацией | Грамотность | Умение использовать полученные знания в повседневной жизни | Уровень адекватности самооценки |               |
|          |                 |                                                      | Умение анализировать        | Умение доказывать | Умение делать выводы |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 1        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 2        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 3        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 4        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 5        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 6        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 7        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 8        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 9        |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 10       |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 11       |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 12       |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 13       |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |
| 14       |                 |                                                      |                             |                   |                      |                                                           |                               |             |                                                            |                                 |               |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ФЭиЭ

А.В.Пермяков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Комплект заданий и вопросов по темам дисциплины

Раздел 1.

Базовый уровень

1. Даны квадратные матрицы 2-ого порядка  $A = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ .  
 $C = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $E = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $F = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $G = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $H = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $I = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $J = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $K = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $L = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $M = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $N = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $O = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $P = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $Q = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $R = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $S = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $T = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $U = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $V = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $W = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $X = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $Y = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $Z = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ .

Вычислите следующие выражения:

а)  $A+B$ ; б)  $A-B$ .

2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  
 $C = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $F = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

Вычислите следующие матричные выражения (если какая-нибудь операция не определена, объясните, почему):

а)  $A+B$ ;

б)  $B-D$ ;

в)  $A+B-C$ ;

г)  $A^T+B$ ;

д)  $D^T+F$ ;

е)  $F^T+A$ .

3. Даны квадратные матрицы 2-ого порядка  $A = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ .

Вычислите следующие выражения:

а)  $A-2B$ ;

б)  $3A+2B$ ;

в)  $2A-4B$ .

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  
 $D = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $X = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

Вычислите следующие матричные выражения (если какая-нибудь операция не определена, объясните, почему):

а)  $2A+B$ ;

б)  $2B-D$ ;

в)  $A+2B-3C$ ;

г)  $3A^T+B$ ;

д)  $D^T+2X$ ;

е)  $2X-D$ .

5. Даны квадратные матрицы 2-ого порядка  $A = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ .

Вычислите  $A \cdot B$ ,  $B \cdot A$  и  $A \cdot B - B \cdot A$ .

6. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 23 \\ 4 & 25 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & -12 \\ 25 & 0 \end{pmatrix}$ ,  
 $D = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $F = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

Вычислите следующие матричные выражения (если какая-нибудь операция не определена, объясните, почему):

а)  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ ;

- б)  $D \cdot C$  и  $C \cdot D$ ;  
 в)  $A \cdot F$  и  $F \cdot A$ ;  
 г)  $D \cdot F$  и  $F \cdot D$ ;  
 д)  $F \cdot A$ ;  
 е)  $F^T \cdot A$ .

7. Пусть заданы матрицы  $A$  размера  $m_1 \times n_1$  и  $B$  размера  $m_2 \times n_2$ . Какому условию должны удовлетворять числа  $m_{1,2}$  и  $n_{1,2}$ , чтобы была определена операция сложения матриц  $A + B$ ?

8. Пусть заданы матрицы  $A$  размера  $m_1 \times n_1$  и  $B$  размера  $m_2 \times n_2$ . Какому условию должны удовлетворять числа  $m_{1,2}$  и  $n_{1,2}$ , чтобы было определено произведение матриц  $A \cdot B$ ?

9. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}$$

10. Решить систему с помощью обратной матрицы и по правилу Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 15 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 9 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -6 \end{cases}$$

11.  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & 4 \end{pmatrix},$   
 $2(A+B) \cdot (2B-A) = ?$

### Продвинутый уровень

1.  $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 13 \\ -1 & 0 & 5 \\ 5 & 13 & 21 \end{pmatrix}; X = ?$

2. Выяснить, сколько решений имеет система, и найти эти решения:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 - 7x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 + 34x_4 - 5x_5 = 0 \end{cases}$$

## Раздел 2

### Базовый уровень

- Найти точку, симметричную точке  $M(-3,1)$  относительно начала координат.
- Доказать, что треугольник с вершинами  $A(-1,3)$ ,  $B(2,-1)$ ,  $C(5,3)$  является равнобедренным.
- Даны две противоположные вершины квадрата  $A(-1,1)$  и  $C(2,6)$ . Найти координаты двух других вершин.
- Дано общее уравнение прямой  $3x - 2y + 12 = 0$ . Составьте уравнение этой прямой с угловым коэффициентом и уравнение в отрезках.
- Составьте уравнение прямой с угловым коэффициентом  $k = 2$ , проходящей через точку  $M(-1;2)$ .
- Составьте уравнение прямой, проходящей через точки  $M_1(2;1)$  и  $M_2(1;-3)$ .
- Дано общее уравнение прямой  $12x - 5y - 60 = 0$ . Написать:
  - уравнение с угловым коэффициентом;
  - уравнение в отрезках;
  - нормальное уравнение.
- Прямая на плоскости отсекает на осях координат равные положительные отрезки. Составить уравнение прямой, если площадь треугольника, образованного прямой с осями координат, равна 8 кв.ед.

9. Не вычисляя координаты вершин треугольника, написать уравнения прямых, проведенных через эти вершины параллельно противоположным сторонам. Стороны треугольника заданы уравнениями:  $5x-2y+6=0$ ;  $4x-y+3=0$  и  $x+3y-7=0$ .
10. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку  $P(8;6)$  и отсекает от координатного угла треугольник с площадью, равной 12 кв.ед.
11. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $P(-2; 3)$  на одинаковых расстояниях от точек  $A(5; -1)$  и  $B(3; 7)$ .
12. Вычислить расстояние  $d$  между параллельными прямыми:  $3x - 4y - 10 = 0$ ;  $6x - 8y + 5 = 0$ .

### Продвинутый уровень

1. Найти координаты центра тяжести системы двух материальных точек  $M_1(x_1, y_1)$  и  $M_2(x_2, y_2)$ , в которых сосредоточены массы  $m_1$  и  $m_2$ .
2. Даны вершины однородного проволочного треугольника:  $A(-1,3)$ ,  $B(2, -1)$ ,  $C(-2, 3)$ . Определить центр тяжести треугольника ABC.
3. Даны вершины однородной четырехугольной пластинки:  $A(-1, 1)$ ,  $B(3, -1)$ ,  $C(2, 2)$ ,  $D(-2, -2)$ . Найти координаты центра тяжести этой пластинки.
4. Даны вершины треугольника  $A(2; -5)$ ,  $B(1; -2)$ ,  $C(4;7)$ . Найти точку пересечения со стороной AC биссектрисы его внутреннего угла при вершине B.
5. Даны вершины треугольника:  $A(1;-1)$ ,  $B(-2;1)$  и  $C(3;5)$ . Составить уравнение перпендикуляра, опущенного из вершины A на медиану, проведенную из вершины B.
6. Луч света, проходящий через точку  $M_1(3;-1)$ , отражается от прямой  $2x-y-1=0$  и после этого проходит через точку  $M_2(5;3)$ . Написать уравнения падающего и отраженного лучей.
7. Струя воды, выбрасываемая фонтаном, принимает форму параболы, параметр которой  $p = 0,1$  м. Определить высоту струи, если известно, что она падает в бассейн на расстояние 2 м от места выхода.

### Раздел 3

#### Базовый уровень

1. Вычислить:

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x + 2 - 4x^2}{5 + x + 8x^2};$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 3 + 2x^2}{x - 2 + x^2};$$

2. Найти предел функции:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 7x^2 + 5x - 4}{x^4 + x^2 + x + 1};$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+3)(x+4)(x+5)}{x^4 + x - 11};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x + 2}{x^2 - x + 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 + x}{2x^3 + x - 1};$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 14}{5x^4 + x^3 + x^2 + x - 1}.$$

#### Продвинутый уровень

1. Вычислить:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(5-n)^2 + (5+n)^2}{(5-n)^2 - (5+n)^2}. \quad 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(4-n)^3 - (2-n)^3}{(1-n)^2 - (2+n)^4}.$$

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

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3+n)^2 - (2+n)^2}{(2+n)^2 - (1-n)^2}. \quad 6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^3 - (n+2)^2}{(n-2)^3 - (n+2)^3}.$$

### Раздел 4.

#### Базовый уровень

1. Найти производные функций:

1.  $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$
2.  $y = \sqrt{x}$
3.  $y = -\operatorname{ctg} x - x$
4.  $y = \frac{1}{x^2}$
5.  $y = \sqrt[3]{x^2}$
6.  $y = 5 \sin x + 3 \cos x$
7.  $y = 5(\operatorname{tg} x - x)$
8.  $y = \frac{1}{e^x + 1}$
9.  $y = 2^{x^2}$
10.  $y = x\sqrt{x}$

2. Вычислить производную функции

- а)  $y = 5^x + x \ln x$ , в точке  $x_0 = 1$ ;  
 б)  $y(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{5}x - 4x^3 + 5$ , в точке  $x_0 = 1$ ;  
 в)  $f(x) = 2x\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = 4$ ;  
 г)  $f(x) = 4x^3 + 6x + 3$  в точке  $x_0 = 1$ .

3. Составить уравнение касательной и нормали к графику функции  $y$  в точке:

1.  $y = x - x^2$ ,  $a = 1$ .
2.  $y = x^2 + x + 1$ ,  $a = -1$ .
3.  $y = x^3 + x$ ,  $a = 1$ .
4.  $y = \sqrt{x} - 2$ ,  $a = 4$ .
5.  $y = x^2 + \sqrt{x^3}$ ,  $a = 1$ .
6.  $y = \sqrt[3]{x^2} - 9$ ,  $a = -27$ .
7.  $y = \frac{2 + \sqrt{x}}{2 - \sqrt{x}}$ ,  $a = 9$ .
8.  $y = 32 \sqrt[4]{x} - x$ ,  $a = 16$ .
9.  $y = x^2 - x - 1$ ,  $a = 1$ .
10.  $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x^2}$ ,  $a = 2$ .

4. Найти значения  $x$ , при которых функция  $f(x) = 4x + \frac{9}{x}$  имеет экстремумы.

5. Найти значения  $x$ , при которых функция  $f(x) = 3x^2 + \frac{48}{x}$  имеет экстремумы.

6. Найти интервалы монотонного убывания функции  $y = x^3 + 1,5x^2 + 2$ .

7. Найти интервалы монотонного убывания функции  $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$ .

8. Найти интервалы монотонного убывания функции  $y = \frac{x^3}{6} + \frac{x^2}{4} - x$ .

9. Найти уравнение наклонной асимптоты графика функций  $y = \frac{-3x^2 - 5x - 4}{x + 1}$ .

10. Найти уравнение наклонной асимптоты графика функций  $y = \frac{x^2 + 3x - 12}{x + 5}$ .

11. Найти все критические точки функции  $f(x) = 2x^2 - 6|x + 1| + 5$ .

12. Найти все критические точки  $x$  функции  $f(x) = x^2 - 5|x| + 6$ .

### Продвинутый уровень

1. Исследовать на непрерывность функцию  $y = 9^{\frac{1}{1-x}}$  в точках  $x_0 = 4$ ,  $x_1 = 1$ . Показать графически.

2. Вычислить предел по правилу Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\ln(x-a)}{\ln(e^x - e^a)}$ .

3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции

$$y = \sin^4 x + \cos^4 x \text{ на } [0; \pi].$$

4. Провести полное исследование функции и построить её график

а)  $y = \frac{4x^2}{x^3 - 1}$ ;

б)  $y = \frac{\ln x}{x}$ .

5. В прямоугольный треугольник с гипотенузой 8 см и углом  $60^\circ$  вписан прямоугольник, основание которого расположено на гипотенузе. Каковы должны быть размеры прямоугольника, чтобы его площадь была наибольшей?

### Раздел 5.

#### Базовый уровень

1. Вычислить:

1.  $\int \frac{x^2 + 2}{x^2 - 1} dx$

2.  $\int \frac{\sin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$

3.  $\int \frac{x^3 dx}{x^2 + 2x + 3}$

4.  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2 + 3x}}$

5.  $\int x \arctg x dx$

6.  $\int \frac{dx}{\sin^3 x}$

7.  $\int \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x^2 + x + 1}}$

8.  $\int \frac{dx}{\sin x + \cos x}$

9.  $\int \cos x \cos 3x dx$

10.  $\int \frac{\sqrt{2+x}}{x} dx$

2. Вычислить неопределенный интеграл:

1.  $\int (x+1)e^x dx$ .

2.  $\int \arcsin x dx$ .

3.  $\int x^2 \sin x dx$ .

4.  $\int (x^2 + 2x + 3) \cos x dx$ .

5.  $\int x \ln x dx$ .

6.  $\int \frac{x}{\sin^2 x} dx$ .

7.  $\int e^{2x} \cos x dx$ .

8.  $\int x^2 \arctg x dx$ .

9.  $\int \sin \ln x dx$ .

10.  $\int x^2 e^x dx$ .

### Продвинутый уровень

1. Найти площадь эллипса  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной кардиоидой  $r = a(1 + \cos \varphi)$ .

3. Найти длину дуги кривой  $y = \ln \frac{e^x + 1}{e^x - 1}$  от точки  $M_1$  с абсциссой  $x_1 = a$  до точки  $M_2$  с абсциссой

$x_2 = b$  ( $b > a$ ).

4. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью, образованной вращением вокруг оси  $Ox$

астроиды  $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$ .

5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ .

6. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением дуги циклоиды  $x = a(t - \sin t)$ ,  $y = a(1 - \cos t)$  вокруг оси  $Ox$ .

7. Котел, имеющий форму полушара радиуса  $r$ , наполнен водой. Какую работу необходимо затратить, чтобы выкачать воду из котла?

8. Исследовать сходимость интеграла  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{\sqrt{x}} dx$

## Раздел 6. Базовый уровень

1. Найти частные производные до второго порядка включительно заданных функций:

1.  $z = e^{xy}$ .
2.  $z = x \ln(x/y)$ .
3.  $z = \sin(xy)$ .
4.  $z = e^x \cos y$ .
5.  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ .
6.  $z = \ln(x^2 + y)$ .
7.  $z = \sqrt{2xy + y^2}$ .
8.  $z = \ln \sqrt[3]{xy}$ .
9.  $z = x \cos y + y \sin x$ .
10.  $z = (1 + x)^2(1 + y)^4$ .

2. Найти производные функции  $z = z(u, v)$ :

$$z'_x \text{ и } z'_y, \quad u = u(x, y) \quad v = v(x, y).$$

1.  $z = u^2 + v^2, \quad u = x + y, \quad v = x - y$ .
2.  $z = \ln(u^2 + v^2), \quad u = xy, \quad v = x/y$ .
3.  $z = u^v, \quad u = \sin x, \quad v = \cos y$ .
4.  $z = u^2 + 2v^3, \quad u = x^2 - y^2, \quad v = e^{xy}$ .
5.  $z = \operatorname{arctg}(u/v), \quad u = x \sin y, \quad v = x \cos y$ .
6.  $z = \ln(u - v^2), \quad u = x^2 + y^2, \quad v = y$ .
7.  $z = u^3 + v^2, \quad u = \ln \sqrt{x^2 + y^2}, \quad v = \operatorname{arctg}(y/x)$ .
8.  $z = \sqrt{uv}, \quad u = \ln(x^2 + y^2), \quad v = xy^2$ .
9.  $z = e^{uv}, \quad u = \ln x, \quad v = \ln y$ .
10.  $z = \ln(u/v), \quad u = \sin(x/y), \quad v = \sqrt{x/y}$ .

3. Найти производные функций, заданных неявно:

1.  $y^x = x^y$ .
2.  $y = 1 + y^x$ .
3.  $y = x + \ln y$ .
4.  $x + y = e^{x-y}$ .
5.  $x^2 e^{2y} - y^2 e^{2x} = 0$ .
6.  $x - y + \operatorname{arctg} y = 0$ .
7.  $y \sin x - \cos(x - y) = 0$ .
8.  $\sin(xy) - e^{xy} - x^2 y = 0$ .
9.  $1 + xy - \ln(e^{xy} + e^{-xy}) = 0$ .
10.  $x^2 - 2xy + y^2 + x + y - 2 = 0$ .

## Продвинутый уровень

1. Найти область существования функции:

1)  $z = xy$  и 2)  $z = x^2 + y^2$ ;  $f(x, y) = \arcsin(1 - x^2 - y^2) + \arcsin 2xy$ .

2. Выразить объем прямоугольного параллелепипеда, вписанного в шар радиуса  $R$ , как функцию двух его измерений  $x$ ,  $y$ . Найти область определения этой функции.
3. Выразить площадь  $S$  равнобокой трапеции как функцию трех величин: длин оснований  $x$  и  $y$  и боковой стороны  $z$ .
4. Выразить площадь треугольника как функцию длин двух его сторон при условии, что известен полупериметр треугольника  $p$ .

## Раздел 7.

### Базовый уровень

Решить дифференциальные уравнения:

- 1)  $2x\sqrt{1-y^2}dx + ydy = 0$
- 2)  $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dy$ ;
- 3)  $xy' - y^2 = 0, y(1) = 1$ ;
- 4)  $\frac{dx}{x+y} = \frac{dy}{y-x}$ ;
- 5)  $xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y + y$ ;
- 6)  $y' = \frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}, y(1) = 1$ ;
- 7)  $y' = y \sin x = \sin x \cos x$ ;
- 8)  $y' = \frac{y}{x} = x^2$ ;
- 9)  $y' - \frac{3}{x}y = \frac{2}{x^3}, y(1) = 1$ ;
- 10)  $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2$ ;
- 11)  $2xy'y'' = (y')^2 + 1$ ;
- 12)  $2yy'' - 3(y')^2 = 4y^2, y(0) = y'(0) = 1$ ;
- 13)  $y'' + 9y = \sin 3x + 2e^x$ ;
- 14)  $y'' - 4y' + 5y = (16 - 2x)e^{-x} + x^2$ ;
- 15)  $y'' - 6y' + 9y = 3e^{3x}, y(0) = \frac{4}{3}, y'(0) = \frac{1}{27}$ ;
- 16)  $y'' + 4y = \sin x, y(0) = y'(0) = 1$ ;
- 17)  $y'' + 4y = \frac{1}{\sin^2 x}$ ;
- 18)  $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{2x}}{1 + e^{-2x}}, y(0) = y'(0) = 0$ ;

### Продвинутый уровень

1. Известно, что скорость охлаждения тела пропорциональна разности между температурой тела  $T_T$  и температурой окружающей среды  $T_C$ . Найти зависимость температуры тела от времени  $t$ , если  $T_T(0) = T_0$ .
2. Найти кривую, проходящую через точку  $(2;0)$  и обладающую тем свойством, что отрезок касательной между точкой касания и осью ординат имеет постоянную длину, равную 2.
3. Тело массой  $m$  падает под действием силы тяжести и тормозящей силы сопротивления воздуха, пропорциональной квадрату скорости. Найти закон изменения скорости падения тела, если  $V(0)=0$ .

## Раздел 8.

### Базовый уровень

1. Исследовать ряд на сходимость:

$$1.1. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{\sqrt{n(n+1)}}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n^2-1}{3n^2+1} \right)^n, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^3}{(2n-1)^2}, \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{8n^3+1},$$

$$1.2. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n}{3n+1} \right)^n, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n^n}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{2n+1} \right)^{n^2}, \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5n^3+2},$$

$$1.3. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n^2+2}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n}{3n+1} \right)^n, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^6}{8n^9-3}, \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \cdot 2^n}{3^n},$$

$$1.4. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{(n+2)^2}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot 5^n}{n^n}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{8n^6-5}, \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{3n-1} \right)^{n^2},$$

$$1.5. \text{ а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3 - \frac{1}{2}}, \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{2n+1} \right)^{n^2}, \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^7}{5n^9-3}, \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 6^n}{7^n},$$

### Продвинутый уровень

1. Вычислить приближенно интеграл, взяв два члена разложения подынтегральной функции в ряд. Оценить погрешность.

$$1. \int_0^{1/2} e^{-2x^2} dx, \quad 2. \int_0^{1/2} \ln(1+x^3) dx, \quad 3. \int_0^{1/2} \sin x^2 dx, \quad 4. \int_0^{1/2} \cos x^2 dx, \quad 5.$$

$$\int_0^1 e^{-\frac{x^2}{2}} dx,$$

$$6. \int_0^{1/2} \ln(1+x^4) dx.$$

### 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил решение задачи в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

| Уровень выполнения контрольного задания | Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание) |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Отличный                                | 100                                                                  |
| Хороший                                 | 80                                                                   |
| Удовлетворительный                      | 60                                                                   |
| Неудовлетворительный                    | 0                                                                    |

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

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-1.

Сущность внутренней дифференциации состоит в обеспечении разноуровневости, предполагающая такую организацию обучения, при которой студенты, обучаясь по одной программе, имеют право и возможность усваивать ее на различных планируемых уровнях, но не ниже уровня обязательных требований. Каждой группе предлагать задания, ориентированные на предел возможностей самых сильных его представителей.

### Оценочный лист

| Оцениваемый критерий                                                | Оценка    |           |           |           |             |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
|                                                                     | Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 | Задание ... |
| Обоснованность выбора способа решения                               |           |           |           |           |             |
| Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований |           |           |           |           |             |
| Верный ответ                                                        |           |           |           |           |             |

Составитель \_\_\_\_\_ Манторова И.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Комплект заданий для контрольной работы**  
**Базовый уровень**

**Задание 1.**

Даны векторы  $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ ,  $\vec{b}(b_1, b_2, b_3)$ ,  $\vec{c}(c_1, c_2, c_3)$ ,  $\vec{d}(d_1, d_2, d_3)$  в некотором базисе. Показать, что векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  образуют базис и найти координаты вектора  $\vec{d}$  в этом базисе. Систему линейных уравнений решить по методу Гаусса.

1.  $\vec{a}(1;2;3)$ ,  $\vec{b}(-1;3;2)$ ,  $\vec{c}(7;-3;5)$ ,  $\vec{d}(6;10;17)$ .
2.  $\vec{a}(4;7;8)$ ,  $\vec{b}(9;1;3)$ ,  $\vec{c}(2;-4;1)$ ,  $\vec{d}(1;-13;-13)$ .
3.  $\vec{a}(8;2;3)$ ,  $\vec{b}(4;6;10)$ ,  $\vec{c}(3;-2;1)$ ,  $\vec{d}(7;4;11)$ .
4.  $\vec{a}(10;3;1)$ ,  $\vec{b}(1;4;2)$ ,  $\vec{c}(3;9;2)$ ,  $\vec{d}(19;30;7)$ .
5.  $\vec{a}(2;4;1)$ ,  $\vec{b}(1;3;6)$ ,  $\vec{c}(5;3;1)$ ,  $\vec{d}(24;20;6)$ .
6.  $\vec{a}(1;7;3)$ ,  $\vec{b}(3;4;2)$ ,  $\vec{c}(4;8;5)$ ,  $\vec{d}(7;32;14)$ .
7.  $\vec{a}(1;-2;3)$ ,  $\vec{b}(4;7;2)$ ,  $\vec{c}(6;4;2)$ ,  $\vec{d}(14;18;6)$ .
8.  $\vec{a}(1;4;3)$ ,  $\vec{b}(6;8;5)$ ,  $\vec{c}(3;1;4)$ ,  $\vec{d}(21;18;33)$ .
9.  $\vec{a}(2;7;3)$ ,  $\vec{b}(3;1;8)$ ,  $\vec{c}(2;-7;4)$ ,  $\vec{d}(16;14;27)$ .
10.  $\vec{a}(7;2;1)$ ,  $\vec{b}(4;3;5)$ ,  $\vec{c}(3;4;-2)$ ,  $\vec{d}(2;-5;-13)$ .

**Задание 2.**

Дана матрица  $A$ . Найти матрицу  $A^{-1}$  обратную данной. Сделать проверку, вычислив произведение  $A \cdot A^{-1}$ .

1.  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

2.  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{pmatrix}$

3.  $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$

4.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$

$$5. \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$6. \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$7. \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & 3 & -6 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

$$8. \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & -2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & -6 \end{pmatrix}$$

$$9. \quad A = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 0 \\ =4 & 0 & 11 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$10. \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

### Задание 3.

Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

$$1. \quad a) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4};$$

$$б) \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6};$$

$$в) \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{\sqrt{6x+1} - 5};$$

$$г) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{1 - \cos 4x};$$

$$д) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+5} \right)^{x-1}$$

$$2. \quad a) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3};$$

$$б) \quad \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2};$$

$$в) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - \sqrt{9-x}}{x^2 + 6x};$$

$$г) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \sin 5x}{6x};$$

$$д) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+2}{3x-4} \right)^{2-x}$$

$$3. \quad a) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x - x^2}{x^2 + 4x + 1};$$

$$б) \quad \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1};$$

$$в) \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x-3}{\sqrt{8+x}-3};$$

$$г) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2}{1 - \cos x};$$

$$д) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+3}{4x-1} \right)^{2x-3}$$

4. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^3 - x + 1}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5-x} - \sqrt{3+x}}{x - x^2}$ ;  
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+5}{2x-1} \right)^{3-x}$
5. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 4}{3 + x - 4x^2}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7+x} - \sqrt{7-x}}{5x}$ ;  
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x+4} \right)^{2x+1}$
6. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 7x + 1}{3x^2 + x + 3}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x}}{3x^2 + x}$ ;  
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-7}{2x-3} \right)^{4x+1}$
7. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 4}{2x^2 - x + 1}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x^2 - 7} - 3}{x^2 - 4x}$ ;  
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-7}{2x-3} \right)^{4x+1}$
8. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 2x + 1}{3x^2 + 4x + 2}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x-3}{\sqrt{8+x}-3}$ ;  
 д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+1}{4x-3} \right)^{1-2x}$
- 6)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$ ;  
 г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \operatorname{tg} x}{\sin^2 x}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - x^2 - 4}{x^2 - 2x - 8}$ ;  
 г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \operatorname{tg} x}{1 - \cos x}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x + 8}{2x^2 + 5x + 2}$ ;  
 г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^5 x}{4x^2}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^2 - 4x + 3}$ ;  
 г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2}{1 - \cos 4x}$ ;  
 б)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{6 - x - x^2}{3x^2 + 8x - 3}$ ;  
 г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8x^2}{\sin^2 5x}$

9. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - 2x - 3x^2}{x^2 + x + 3};$  б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{5x^2 - 4x - 1};$
- в)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{4x - x}}{x^2 - 16};$  г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tg^2 3x}{10x^2}$
- д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x - 2}{5x + 3} \right)^{3-2x}$
10. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^3 + 5x - 1};$  б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{8 - x^3};$
- в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{10+x} - \sqrt{10-x}};$  г)  $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 ctg^2 3x;$
- д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x - 2}{x + 3} \right)^{4-x}$

### Продвинутый уровень

#### ЗАДАНИЕ 4.

Задана функция  $y=f(x)$ . Установить, является ли данная функция непрерывной. В случае разрыва функции в некоторой точке найти ее пределы слева и справа, классифицировать характер разрыва. Построить схематично график функции.

1. 
$$f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1, \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$
2. 
$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq -1, \\ x^2 + 1, & -1 < x \leq 1, \\ -x + 3, & x > 1. \end{cases}$$

$$3. \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ -(x-1)^2, & 0 < x < 2, \\ x-3, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$4. \quad f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0, \\ x^2 + 1, & 0 < x < 1, \\ x, & x \geq 1. \end{cases}$$

$$5. \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$

$$6. \quad f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ x-2, & x > \pi. \end{cases}$$

$$7. \quad f(x) = \begin{cases} -(x+1), & x \leq -1, \\ (x+1)^2, & -1 < x \leq 0, \\ x, & x > 0. \end{cases}$$

$$8. \quad f(x) = \begin{cases} -x^2, & x \leq 0, \\ \operatorname{tg} x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 2, & x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$$9. \quad f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0, \\ x^2 + 1, & 0 < x \leq 1, \\ 2, & x > 1. \end{cases}$$

$$10. \quad f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0, \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4, \\ 1, & x \geq 4. \end{cases}$$

### 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

### 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

| Уровень выполнения контрольного задания | Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание) |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Отличный                                | 100                                                                  |
| Хороший                                 | 80                                                                   |
| Удовлетворительный                      | 60                                                                   |
| Неудовлетворительный                    | 0                                                                    |

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

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенцию ОПК-1. При подготовке студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

В процессе выполнения контрольной работы студент должен показать знания программного материала, умение анализировать, обобщать изученный материал. Работа должна быть логичной, аргументированной и включать при необходимости дополнительный материал.

#### Оценочный лист

| Оцениваемый критерий | Оценка    |           |           |           |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                      | Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 |

|                                                                     |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Обоснованность выбора способа решения                               |  |  |  |  |
| Правильность, корректность и логичность вычислений и преобразований |  |  |  |  |
| Верный ответ                                                        |  |  |  |  |

Составитель \_\_\_\_\_ И.В.Манторова  
(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.