

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чикатуева Л.А.  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 17.09.2025 10:19:57  
Уникальный программный ключ:  
b5e0b395ea5dbf46f7da8c0311036f2c024edc8e

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  
Филиал в г. Черкесске Карачаево-Черкесской Республики

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
\_\_\_\_\_ Л.А. Чикатуева  
«15» 04. 2025г.

**Рабочая программа дисциплины  
Элементы высшей математики**

Специальность  
09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ  
для набора 2025 года

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Форма обучения          | очная |
| Часов по учебному плану | 70    |
| в том числе:            |       |
| аудиторные занятия      | 48    |
| самостоятельная работа  | 16    |

Ростов-на-Дону  
2025 г.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) |    | Итого |    |
|----------------------------------------|---------|----|-------|----|
| Неделя                                 | 14      |    |       |    |
| Вид занятий                            | УП      | РП | УП    | РП |
| Лекции                                 | 16      | 16 | 16    | 16 |
| Практические                           | 16      | 16 | 16    | 16 |
| Лабораторные                           | 16      | 16 | 16    | 16 |
| Итого ауд.                             | 48      | 48 | 48    | 48 |
| Контактная работа                      | 48      | 48 | 48    | 48 |
| Сам. работа                            | 16      | 16 | 16    | 16 |
| Часы на контроль                       | 6       | 6  | 6     | 6  |
| Итого                                  | 70      | 70 | 70    | 70 |

**ОСНОВАНИЕ**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1547)

Рабочая программа составлена по образовательной программе 09.02.07 Информационные системы и программирование для набора 2025 года  
программа среднего профессионального образования

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 15.04.2025 протокол № 11

Рабочая программа составлена на основе рабочей программы указанной дисциплины, утвержденной в ФЭК ФГБОУ ВО РГЭУ (РИНХ) с учетом условий реализации программы среднего профессионального образования, действующих в филиале ФГБОУ ВО РГЭУ (РИНХ) в г. Черкесске КЧР

Программу составил(и): Преп. Петрова А.Г., Куджева А.А.

Председатель ЦМК: Курачинова И.В.

Рассмотрено на заседании ЦМК от 15.04.2025 г. протокол № 8

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                         | приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также формирование общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности, овладение методами математического анализа, формирование умений использовать математические методы при решении прикладных задач, интеллектуальное развитие и формирование математической культуры учащихся |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП:                                        | ЕН                                                                                                                                                   |
| 2.1                                                       | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                         |
| 2.1.1                                                     | Для успешного усвоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по элементарной математике в объеме программы среднего общего образования. |
| 2.1.2                                                     | Математика                                                                                                                                           |
| 2.2                                                       | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                         |
| 2.2.1                                                     | Численные методы                                                                                                                                     |
| 2.2.2                                                     | Экономика отрасли                                                                                                                                    |
| 2.2.3                                                     | Математическое моделирование                                                                                                                         |
| 2.2.4                                                     | Управление и автоматизация баз данных                                                                                                                |

| 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Знать</b>   |
| <b>ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</b><br>Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.<br>Основы интегрального исчисления.<br><b>ОК 05: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</b><br>Основы дифференциального исчисления.<br>Основы теории комплексных чисел.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |
| 3.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Уметь</b>   |
| <b>ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</b><br>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.<br>Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.<br>Применять методы интегрального исчисления.<br>Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.<br><b>ОК 05: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</b><br>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.<br>Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.<br>Применять методы дифференциального исчисления.<br>Решать дифференциальные уравнения. |                |
| 3.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Владеть</b> |
| <b>ОК 01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</b><br>Основными математическими методами решения прикладных задач.<br><b>ОК 05: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</b><br>Приемами организации работы в коллективе и команде.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                    |                |       |                  |                               |            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------|-------------------------------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /видзанятия/                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Компетенции      | Литература                    | Примечание |
|                                               | <b>Раздел 1. Основы теории комплексных чисел</b>                                                                   |                |       |                  |                               |            |
| 1.1                                           | Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел.Геометрическое изображение комплексных чисел. /Лек/ | 3              | 2     | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 |            |
| 1.2                                           | Действия над комплексными числами.Геометрическое изображение комплексных чисел. /Пр/                               | 3              | 2     | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 |            |
|                                               | <b>Раздел 2. Теория пределов</b>                                                                                   |                |       |                  |                               |            |
| 2.1                                           | Числовые последовательности. Пределфункции. Свойства пределов /Лек/                                                | 3              | 2     | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л1.3 Л2.1 Э1 Э2 |            |

|     |                                                                                                                                  |   |   |                  |                                      |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------|--------------------------------------|--|
| 2.2 | Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей /Лек/                                                                         | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 2.3 | Односторонние пределы, классификация точек разрыва /Ср/                                                                          | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>                                             |   |   |                  |                                      |  |
| 3.1 | Определение производной. Производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/                                                      | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 3.2 | Производная, ее геометрический и физический смысл. Дифференцирование элементарных функций /Пр/                                   | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 3.3 | Полное исследование функции. Построение графиков /Ср/                                                                            | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>                                                 |   |   |                  |                                      |  |
| 4.1 | Неопределенный и определенный интеграл и его свойства /Лек/                                                                      | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 4.2 | Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования /Ср/                                                             | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 4.3 | Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов /Пр/                                                      | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>                                        |   |   |                  |                                      |  |
| 5.1 | Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных /Ср/ | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 5.2 | Вычисление частных производных /Пр/                                                                                              | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 5.3 | Вычисление производных высших порядков и дифференциалов высших порядков /Лр/                                                     | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>                                            |   |   |                  |                                      |  |
| 6.1 | Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. /Лр/                                                                       | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 6.2 | Приложение двойных интегралов /Ср/                                                                                               | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 7. Теория рядов</b>                                                                                                    |   |   |                  |                                      |  |
| 7.1 | Определение числового ряда. Свойства рядов /Лек/                                                                                 | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 7.2 | Функциональные последовательности и ряды /Ср/                                                                                    | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>                                                                         |   |   |                  |                                      |  |
| 8.1 | Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 2-го порядка /Лр/                                 | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 8.2 | Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка /Пр/                                                                             | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
|     | <b>Раздел 9. Матрицы и определители</b>                                                                                          |   |   |                  |                                      |  |

|                                                        |                                                                                                                                    |   |   |                  |                                      |  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------|--------------------------------------|--|
| 9.1                                                    | Понятие матрицы. Действия над матрицами /Лек/                                                                                      | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 9.2                                                    | Выполнение действий над матрицами /Пр/                                                                                             | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 9.3                                                    | Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы /Лр/                                                                          | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 9.4                                                    | Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков /Лр/                                                                                 | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| <b>Раздел 10. Системы линейных уравнений</b>           |                                                                                                                                    |   |   |                  |                                      |  |
| 10.1                                                   | Основные понятия системы линейных уравнений. Правило решения произвольной системы линейных уравнений /Лек/                         | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 10.2                                                   | Решение системы линейных уравнений методом Гаусса /Пр/                                                                             | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 10.3                                                   | Решение системы линейных уравнений методом Гаусса /Ср/                                                                             | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| <b>Раздел 11. Векторы и действия с ними</b>            |                                                                                                                                    |   |   |                  |                                      |  |
| 11.1                                                   | Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов /Ср/ | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 11.2                                                   | Выполнение операций над векторами /Пр/                                                                                             | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 11.3                                                   | Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов /Лр/                                                           | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| <b>Раздел 12. Аналитическая геометрия на плоскости</b> |                                                                                                                                    |   |   |                  |                                      |  |
| 12.1                                                   | Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой /Лр/                                              | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 12.2                                                   | Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости /Лр/                          | 3 | 2 | ОК 01.<br>ОК 05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |
| 12.3                                                   | Экзамен                                                                                                                            | 3 | 2 | ОК 01. ОК<br>05. | Л1.1Л1.2 Л.1.4Л<br>1.3 Л2.1<br>Э1 Э2 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена. В билете 2 вопроса. Перечень вопросов к экзамену:

1. Комплексные числа, формы их записи.
2. Действия над комплексными числами.
3. Числовые последовательности.
4. Предел функции. Свойства пределов.
5. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.
6. Определение производной.
7. Производные и дифференциалы высших порядков.
8. Применение производных.
9. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
10. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной.
11. Исследование функции с помощью второй производной.
12. Полное исследование функции. Построение графиков.
13. Неопределенный интеграл и его свойства.
14. Таблица неопределенных интегралов.
15. Определенный интеграл и его свойства.
16. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
17. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

18. Частные производные.
19. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
20. Производные высших порядков.
21. Дифференциалы высших порядков.
22. Двойные интегралы и их свойства.
23. Повторные интегралы.
24. Приложение двойных интегралов.
25. Определение числового ряда. Свойства рядов.
26. Исследование сходимости рядов.
27. Функциональные последовательности и ряды.
28. Понятие дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
29. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
30. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.
31. Понятие матрицы. Действия над матрицами.
32. Определитель матрицы.
33. Обратная матрица. Ранг матрицы.
34. Основные понятия системы линейных уравнений.
35. Правило решения произвольной системы линейных уравнений.
36. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
37. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.
38. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
39. Уравнение прямой на плоскости.
40. Угол между прямыми.
41. Расстояние от точки до прямой.
42. Решение задач по аналитической геометрии.
43. Линии второго порядка на плоскости.
44. Уравнение окружности на плоскости.
45. Уравнение эллипса на плоскости.
46. Уравнение гиперболы на плоскости.
47. Уравнение параболы на плоскости.

*Критерии оценивания:*

5 баллов выставляется студентам за полный и правильный ответ на все вопросы билета с логическим обоснованием аргументов, в ответе нет ошибок.

4 балла выставляется студентам, если вопросы билета раскрыты полностью, но обоснования доказательства недостаточны, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

3 балла ставится студентам за правильный ответ на вопросы билета, при этом допущено более одной ошибки по изложению фактов или более двух-трёх недочетов в ответе.

2 балла ставится студентам, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

Представлен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**6.1. Рекомендуемая литература**

**6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители                                                     | Заглавие                                                                         | Издательство, год | Количество                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Богомолов Н. В.,<br>Самойленко П. И.                                    | Математика: учебник для<br>среднего профессионального<br>образования             | М.: Юрайт, 2023   | <a href="https://urait.ru/bcode/511565">https://urait.ru/bcode/511565</a><br>неограниченный доступ зарегистрированным<br>пользователям |
| Л1.2 | Богомолов Н. В.                                                         | Практические занятия по<br>математике в 2 ч. Часть 2:<br>учебное пособие для СПО | М.: Юрайт, 2023   | <a href="https://urait.ru/bcode/512669">https://urait.ru/bcode/512669</a><br>неограниченный доступ зарегистрированным<br>пользователям |
| Л1.3 | Богомолов Н. В.                                                         | Практические занятия по<br>математике в 2 ч. Часть 1:<br>учебное пособие для СПО | М.: Юрайт, 2023   | <a href="https://urait.ru/bcode/512668">https://urait.ru/bcode/512668</a><br>неограниченный доступ зарегистрированным<br>пользователям |
| Л1.4 | Плотникова Е. Г.,<br>Иванов А. П.,<br>Логинова В. В.,<br>Морозова А. В. | Линейная алгебра и<br>аналитическая геометрия:<br>учебник и практикум для СПО    | М.: Юрайт, 2023   | <a href="https://urait.ru/bcode/517864">https://urait.ru/bcode/517864</a><br>неограниченный доступ зарегистрированным<br>пользователям |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                      | Издательство, год | Количество                                                                                                                             |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Шипачев В. С.       | Дифференциальное и<br>интегральное исчисление:<br>учебник и практикум для СПО | М.: Юрайт, 2023   | <a href="https://urait.ru/bcode/514080">https://urait.ru/bcode/514080</a><br>неограниченный доступ зарегистрированным<br>пользователям |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

|                                                      |                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1                                                   | Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, электронные учебники <a href="http://matclub.ru">http://matclub.ru</a> |
| Э2                                                   | Общероссийский математический портал <a href="https://www.mathnet.ru/">https://www.mathnet.ru/</a>                                                                             |
| <b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>        |                                                                                                                                                                                |
| 6.3.1                                                | Офисный пакет - LibreOffice                                                                                                                                                    |
| <b>6.4 Перечень информационных справочных систем</b> |                                                                                                                                                                                |
| 6.4.1                                                | ИСС «КонсультантПлюс»                                                                                                                                                          |
| 6.4.2                                                | ИСС «Гарант»                                                                                                                                                                   |

| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1                                                               | Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. |

| <b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. |  |

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **ЕН.01 Элементы высшей математики**

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

#### **1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:**

| УУД, составляющие компетенцию                                                                                                                                                                                                                                                | Показатели оценивания                                                                                                                                                                                                                                                    | Критерии оценивания                                                                                                                    | Средства оценивания           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>ОК-01: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</b>                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                               |
| <b>Знать:</b><br>Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии. Основы интегрального исчисления.                                                                                                                                                | <b>Получение систематических знаний</b> о специфике профессии                                                                                                                                                                                                            | <b>Уровень знаний</b> способов решения профессиональных задач                                                                          | <b>Т (1-55)<br/>ПЗ (1-14)</b> |
| <b>Уметь:</b><br>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.<br>Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.<br>Применять методы интегрального исчисления.<br>Пользоваться понятиями теории комплексных чисел. | <b>Сформировать систематическое умение</b> демонстрировать интерес к будущей профессии                                                                                                                                                                                   | <b>Уровень умения</b> определять круг профессиональных задач                                                                           | <b>Т (1-55)<br/>ПЗ (1-14)</b> |
| <b>Владеть:</b><br>- основными математическими методами решения прикладных задач                                                                                                                                                                                             | <b>Сформировать систематическое владение</b> анализом сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности.<br>Сформировать систематическое владение деловым общением для эффективного решения деловых задач.<br>Планирование профессиональной деятельности. | <b>Уровень владения</b> навыками решения профессиональных задач<br>Уровень владения приемами организации работы в коллективе и команде | <b>Т (1-55)<br/>ПЗ (1-14)</b> |
| <b>ОК-05: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Знать:</b><br>Основы дифференциального исчисления.<br>Основы теории комплексных чисел.                                                                                                                                                                          | <b>Получение систематических знаний</b><br>об особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.                                                                | <b>Уровень знания</b><br>особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.                                                                | <b>Т (1-55)<br/>ПЗ (1-14)</b> |
| <b>Уметь:</b><br>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.<br>Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.<br>Применять методы дифференциального исчисления.<br>Решать дифференциальные уравнения. | <b>Сформировать систематическое умение</b><br>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе                       | <b>Уровень умения</b><br>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе                       | <b>Т (1-55)<br/>ПЗ (1-14)</b> |
| <b>Владеть:</b><br>- приемами организации работы в коллективе и команде                                                                                                                                                                                            | <b>Сформировать систематическое владение</b><br>навыками применения грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | <b>Уровень владения</b><br>навыками применения грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе | <b>Т (1-55)<br/>ПЗ (1-14)</b> |

*Т – тестовые задания, ПЗ – практические задания.*

**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**

#### **Тестовые задания:**

1. Аргумент комплексного числа это:
  - 1) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число
  - 2) мнимая единица
  - 3) угол, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$
  - 4) само комплексное число без учёта знака

2. К записи комплексного числа в тригонометрической форме не имеет отношения

- 1) аргумент комплексного числа
- 2) сумма координат точек, в виде которой отображается комплексное число
- 3) модуль комплексного числа
- 4) мнимая единица

3. Комплексное число в координатной форме можно задать

- 1) парой действительных чисел
- 2) парой целых чисел, одно из которых положительное, другое - отрицательное
- 3) упорядоченным набором любых чисел
- 4) углом, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$

4. Верно, что число, сопряжённое с комплексным числом  $a$

- 1) равно данному числу  $a$
- 2) отличается от числа  $a$  лишь знаком при мнимой части
- 3) не является комплексным числом
- 4) равно данному числу  $a$ , деленному на некоторый коэффициент, который следует из условия задачи

5. Чему равен  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-5x}{x^2+x^3}$  ?

- 1) 1
- 2) 5
- 3) 0
- 4)  $\infty$

6. Чему равен  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x+25}{x^2+5}$  ?

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 0
- 4) 25

7. Чему равен предел последовательности значений функции, которая является бесконечно малой величиной?

- 1) 0
- 2) 1
- 3)  $\infty$
- 4) Не существует

8. Если выражение приведено к отношению двух первых замечательных пределов, то предел равен

- 1) 1
- 2) 0
- 3) Отношению коэффициентов при этих пределах
- 4)  $\infty$

9. Предел отношения приращения функции в точке  $x$  к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...

- 1) производной функции;
- 2) неопределённым интегралом;
- 3) пределом функции;
- 4) первообразной

10. Чему равна производная 5?

- 1) 5
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 25

11. Найдите производную функции  $y=2^x + 1$

- 1)  $y' = 2^x \cdot \ln 2$ ;
- 2)  $y' = x \cdot 2^{x-1}$ ;
- 3)  $y' = \frac{2^x}{\ln 2}$ ;
- 4)  $y' = x \cdot 2^{x-1} + 1$

12. Если две дифференцируемые функции отличаются на постоянное слагаемое, то

- 1) Их производные равны
- 2) Их производные различаются на разность постоянных слагаемых
- 3) Вопрос о различии их производных установить не удаётся
- 4) Следует применять правило дифференцирования сложной функции

13. Что из ниже приведённого не является видом асимптот:

- 1) Вертикальные
- 2) Горизонтальные
- 3) Касательные
- 4) Наклонные

14. Какое высказывание неверно относительно касательной к графику функции?

- 1) Находится в соответствии с геометрической интерпретацией
- 2) направление касательной совпадает с направлением нормали
- 3) значение производной в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции
- 4) через точку касания не могут проходить несколько касательных под разными углами

15. Если во всех точках некоторого интервала  $f''(x) < 0$ , то неверно:

- 1) Кривая выпукла в этом интервале
- 2) График находится ниже любой касательной
- 3) Функция имеет минимум
- 4) Исследованы знаки второй производной слева и справа от каждой возможной точки

16. Чему равен  $\int x^6 dx$  ?

- 1)  $\frac{x^6}{6}$
- 2)  $\frac{x^6}{6} + C$
- 3)  $\frac{x^7}{7} + C$
- 4)  $x^7 + C$

17. К формуле Ньютона-Лейбница не имеет отношения:

- 1) Определённый интеграл не зависит от того, какая первообразная подынтегральной функции взята при его вычислении
- 2) При нахождении суммы интегралов следует вводить только одну произвольную постоянную
- 3) На отрезке  $[a, b]$  приращения всех первообразных функции  $f(x)$  совпадают
- 4) В первообразную функцию подставляется значение верхнего предела  $b$ , далее - значение нижнего предела  $a$

18. Чему равен  $\int_1^2 2\sqrt{x} dx$  ?

- 1)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - \frac{4}{3}$
- 2)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3}$
- 3)  $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 32\frac{1}{3} + C$
- 4)  $4\sqrt{2} - \frac{1}{3}\sqrt{2}$

19. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y=4-x^2$ ,  $y=0$  определяется интегралом...

- 1)  $\int_{-2}^0 (4-x^2)dx;$
- 2)  $\int_{-2}^2 (4-x^2)dx;$
- 3)  $\int_0^4 (4-x^2)dx;$
- 4)  $\int_0^2 (4-x^2)dx$

20. Определённый интеграл используется при вычислении...

- 1) площадей плоских фигур;
- 2) объёмов тел вращения;
- 3) пройденного пути;

4) всех перечисленных элементов

21. Какой из несобственных интегралов является расходящимся?

- 1)  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^3}$
- 2)  $\int_0^{\infty} x * e^{-ax^2} dx (a > 0)$
- 3)  $\int_a^{\infty} \frac{dx}{x * \ln x} (a > 1)$
- 4)  $\int_{-\infty}^0 x^3 * e^{-x^2} dx$

22. Площади криволинейной трапеции равен

- 1) Неопределённый интеграл от функции возведения числа в квадрат
- 2) Определённый интеграл от неотрицательной непрерывной функции
- 3) Несобственный интеграл от непрерывной функции
- 4) Несобственный интеграл от неограниченной функции

23. Общим решением дифференциального уравнения n-го порядка называется

- 1) Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения
- 2) Решение, содержащее n независимых произвольных постоянных
- 3) Решение, выраженное относительно независимой переменной
- 4) Решение, полученное без интегрирования

24. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если

- 1) Определитель Вронского равен нулю
- 2) Корни характеристического уравнения – комплексные
- 3) Корни характеристического уравнения - действительные и различные
- 4) Корни характеристического уравнения - вещественные и равные

25. Метод решения данного уравнения  $g(y)dy + f(x)dx = 0$

- 1) метод разделения переменных;
- 2) метод с постоянными коэффициентами;
- 3) метод параметров;
- 4) метод составления характеристического уравнения

26. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения  $y'' - y' + \frac{1}{4}y = 0$  имеет вид

- 1)  $-k + \frac{1}{4} = 0$
- 2)  $k^2 + \frac{1}{4} = 0$
- 3)  $k^2 - k + \frac{1}{4} = 0$
- 4)  $k^2 - k = 0$

27. Какое понятие не связано с суммой ряда?

- 1) Частичная сумма

- 2) Приближенные суммы
- 3) Дискретная сумма
- 4) Сумма n первых членов

28. К применению признака сравнения не относится

- 1) Есть ряд, сходимость которого известна
- 2) Есть ряд, расходимость которого известна
- 3) Используется геометрический ряд
- 4) Вычисляются интегралы общих членов рядов

29. Какой из рядов не является степенным?

- 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{2}}$
- 2)  $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)!(x+1)^n$
- 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n-1}}{4^n n^3}$
- 4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{n} \right)^{n^2} x^n$

30. Какой из рядов, согласно интегральному признаку Коши, является расходящимся?

- 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 3}$
- 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{n^3}$
- 3)  $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{3^k}{1 + 3^{2k}}$
- 4)  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n! n^2 n}$

31. Радиусом сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n}$  является

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 9
- 4) 0

32. У какой из кривых второго порядка только одна директриса?

- 1) Эллипс
- 2) Парабола
- 3) Гипербола
- 4) Ни у одной, у всех по две директрисы

33. Какое из понятий не имеет отношения к эллипсу?

- 1) Эксцентриситет
- 2) Асимптоты
- 3) Расстояние от точки до фокуса
- 4) Меньшая ось

34. Если эксцентриситет кривой больше 1, то эта кривая:

- 1) Эллипс
- 2) Парабола
- 3) Гипербола
- 4) Не существует

35. Если расстояние от точки, находящейся на параболе, до директрисы равно 5, то расстояние от этой точки до фокуса равно

- 1) 1
- 2)  $\frac{4}{5}$
- 3) 5
- 4) 2,5

36. Какое высказывание является лишним при определении двух равных векторов?

- 1) Направлены в одну и ту же сторону
- 2) Параллельны
- 3) Имеют равные длины
- 4) Описывают одно и то же физическое явление

37. Векторы называются коллинеарными, если

- 1) Их сумма равна нулю
- 2) Они расположены на одной или параллельных прямых
- 3) Они служат диагоналями параллелограмма
- 4) Они перпендикулярны

38. Три вектора называются упорядоченной тройкой, если

- 1) их длины равны между собой и равны единице
- 2) указано, какой из этих векторов является первым, какой - вторым и какой – третьим
- 3) их координаты пропорциональны
- 4) треугольник, построенный на этих векторах, является равнобедренным

39. Площадь треугольника, построенного на приведённых к общему началу двух векторах, равна

- 1) Длине векторного произведения этих векторов
- 2) Половине длины векторного произведения этих векторов
- 3) Длине векторного произведения этих векторов умноженной на 2
- 4) Разности длины векторного произведения этих векторов и суммы их длин

40. Дан треугольник с вершинами А (-2; 0), В (2; 4) и С (4; 0). Укажите координаты середины стороны АВ.

- 1) (2;-2);39
- 2) (0;2);
- 3) (2;2);

4)  $(3; 2);$

41. Уравнение прямой проходящей через точку  $M(1; 2)$  и образующей с осью  $Ox$  угол в  $45^\circ$  имеет вид ...

а)  $2x - y = 0$

б)  $3x - 2y + 1 = 0$

в)  $x - 2y + 3 = 0$

г)  $x - y + 1 = 0$

42. Взаимное расположение прямых  $4x - 2y - 6 = 0$  и  $8x - 4y - 2 = 0$  на плоскости – ...

а) прямые параллельны

б) прямые пересекаются

в) прямые перпендикулярны

г) прямые совпадают

43. Если система уравнений равносильна данной, то

1) из неё можно исключить любое уравнение без потери смысла

2) системы имеют одинаковые решения

3) к ней можно добавить любое уравнение без потери смысла

4) система не имеет решений

44. Какое из решений является решением системы уравнений  $\begin{cases} 2x + 3y = -4 \\ 3x + 8y = 1 \end{cases}$

1)  $(3; 2)$

2)  $(5; 2)$

3)  $(-5; 0)$

4)  $(-5; 2)$

45. Если определитель системы равен нулю, а определители при неизвестных не равны нулю, то

1) Система имеет решение, отличные от нуля

2) Система имеет любое единственное решение

3) Система не имеет решений

4) Система имеет бесконечное множество решений

46. При решении систем уравнений методом Гаусса нельзя:

1) удалять равные или пропорциональные строки кроме одной

2) любую строку умножать или делить на некоторое число

3) переставлять местами строки

4) умножать любой столбец на некоторое число

47. Если все элементы матрицы свободных членов равны нулю, то

1) Система не имеет решений

- 2) Система обязательно имеет решения
- 3) Все неизвестные равны нулю
- 4) Ни один из вариантов не является правильным

48. Что называется матрицей?

- 1) набор текстовых символов, расположенных в определенном порядке;
- 2) прямоугольная таблица чисел, содержащая  $m$  строк и  $n$  столбцов;
- 3) одномерный массив чисел, состоящий из элементов;
- 4) форма представления наглядного материала.

49. Диагональной называется матрица, у которой

- 1) все элементы вне главной диагонали равны нулю
- 2) все элементы главной диагонали равны нулю
- 3) все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю
- 4) все элементы первой строки равны нулю

50. Произведение матриц вычисляется следующим образом:

- 1) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такого же по порядку столбца второй матрицы и их произведение записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
- 2) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы складывается с каждым элементом такого же по порядку столбца второй матрицы, и их сумма записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
- 3) Каждый элемент соответствующего столбца первой матрицы умножается на каждый элемент такой же по порядку строки второй матрицы и их произведение записывается в элемент соответствующего столбца матрицы-произведения
- 4) Каждый элемент каждой строки первой матрицы умножается на соответствующий по порядку элемент каждого столбца второй матрицы и их сумма записывается в элемент, первый индекс которого равен номеру строки первой матрицы, а второй индекс – номеру столбца второй матрицы

51. Чтобы вычислить произведение матрицы на число, нужно

- 1) умножить элементы главной диагонали на число
- 2) умножить элементы первой строки на число
- 3) умножить каждый элемент на число
- 4) умножить элементы первого столбца на число

52. Определитель это:

- 1) Число
- 2) Матрица
- 3) Множество
- 4) Последовательность

53. Правило треугольников это:

- 1) Правило преобразования определителя
- 2) Правило вычисления определителя третьего порядка

- 3) Правило вычисления определителя любого порядка
- 4) Правило образования миноров исходного определителя

54. Определитель  $\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$  равен:

- 1) 16
- 2) 26
- 3) -16
- 4) 21

55. Чему равен определитель  $\begin{bmatrix} 7 & 1 & 5 \\ 7 & 1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  ?

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 7
- 4) 5

#### Критерии оценивания:

- 5 баллов выставляется, если правильные ответы даны на 85-100% тестовых заданий
- 4 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 65-84% тестовых заданий
- 3 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 50-64% тестовых заданий
- 2 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на менее 50% тестовых заданий

#### Практические задания:

##### 1. Действия над комплексными числами. Геометрическое изображение комплексных чисел

1. Выполнить действия:

- а)  $(1+i)+(1-2i)$ ;
- б)  $(6-5i)-(2-3i)$ ;
- в)  $(3+2i)(5-4i)$ ;
- г)  $(1+i)^2$ ;
- д)  $i(1+i)$ .

2. Выполнить деление чисел:  $4+3i$  и  $3+2i$ .

3. Изобразить комплексные числа на координатной плоскости: а)  $3+i$  ; б)  $2-2i$  ; в)  $4i$  .

4. Найти модуль комплексного числа: а)  $3+4i$ ; б)  $15-8i$ ; в)  $2i$ .

##### 2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей

Найти пределы функций:

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

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^6 + x^4}{x^5 - x + 4}$

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+25} - 5}$

5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{2x}$

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{\frac{4}{x}}$

$$7. \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{x - 6}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{5}}{\sin x}$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\cos x + 1}$$

### 3. Производная, ее геометрический и физический смысл. Дифференцирование элементарных функций

1. Дана функция  $f(x) = x^4 - 6x^3 + 8x - 7$ . Найдите  $f'(x)$ ,  $f'(-1)$ .

2. Дана функция  $\varphi(x) = \frac{6-x}{x}$ . Найдите  $\varphi'(x)$ . Решите неравенство  $\varphi'(x) < 0$ .

3. Дана функция  $h(x) = (6 + 5x)^7$ . Найдите  $h'(-1)$ .

4. Решите уравнение:  $f'(x) = 3$ , если  $f(x) = \sin^2 3x$ .

### 4. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов

1) Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ,  $y = -x$ .

2) Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .

3) Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .

4) Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

### 5. Вычисление частных производных

1. Найти частные производные первого порядка функции  $z = 2x^2y^3 + 3x^4 + 5y - 7$

2. Вычислить частные производные первого порядка функции  $z = x^2y - 4x\sqrt{y} - 6y^2 + 5$  в точке  $M(2; 1)$ .

3. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \frac{y \sin 2y}{\sqrt[3]{x^2}}$ . Записать полный дифференциал первого порядка  $dz$ .

### 6. Вычисление двойных интегралов

1. Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D x dx dy \quad D: y = \sqrt{x}; \quad y = x$$

2. Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D \frac{y^2}{x^2} dx dy \quad D: y = x; \quad xy = 1; \quad y = 2$$

3. Вычислить двойной интеграл по области  $D: x = 1; \quad y = \sqrt{x}; \quad y = -x^2$

$$\iint_D (12xy + 9x^2y^2) dx dy$$

## 7. Исследование сходимости рядов

Исследовать ряды на сходимость:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + n - 1}{4^n}$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{\sqrt{3n+5}}$

3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n+5) \cdot 7^n}$

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$

5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}$

6.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{7n+1}{6n+5} \right)^{3n+2}$

7.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{3n+2} \right)^n$

8.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n+4}{2n-1} \right)^{n^2}$

9.  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$

10.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{(5n-1)^2}}$

## 8. Решение дифференциальных уравнений второго порядка

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений:

1.  $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$

2.  $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0.$

Решить следующие дифференциальные уравнения второго порядка

3.  $y'' + 8y' + 16y = 0.$

4.  $y'' - y' - 12y = 0.$

## 9. Выполнение действий над матрицами

1. Вычислите линейные комбинации матриц:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 2 & -4 & 1 \\ -3 & 6 & -5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ -2 & 7 & 5 \\ 6 & 1 & -7 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 \\ -3 & 1 & 5 \\ 2 & -4 & 12 \end{pmatrix}$$

а)  $2B - 3A = D$       б)  $K = 2A + B - 2C.$

2. Выполните умножение матриц:

2.1  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \quad A \cdot B = D$

$$2.2 \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 \\ -1 & -2 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \\ -3 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 3A \cdot 2B = D$$

### 10. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.

Вычислите определитель:

1.  $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$

2.  $\begin{vmatrix} -3 & 5 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$

3.  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$

4.  $\begin{vmatrix} 7 & -3 & 5 \\ 5 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \end{vmatrix}$

5.  $\begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 \\ -1 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 6 \end{vmatrix}$

### 11. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса

Решите системы линейных уравнений:

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

2) 
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$$

3) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

4) 
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 = 9 \\ -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16 \\ x_1 + 6x_3 = 13 \end{cases}$$

### 12. Выполнение операций над векторами

1. Дан  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – параллелепипед. Найти  $\vec{AB} + \vec{AD} + \vec{AA_1} + \vec{CD}$ .

2. Найти координаты вектора  $0,3\vec{a} - 0,6\vec{b} + 0,2\vec{c} - 5\vec{d}$ , если  $\vec{a}(-1; 2; 4)$ ,  $\vec{b}(0; 5; 3)$ ,  $\vec{c}(3; 3; 3)$ ,  $\vec{d}(1; 1; 4)$ .

3. Даны точки  $A(1; 3; 0)$ ,  $B(2; 3; -1)$  и  $C(1; 2; -1)$ . Вычислите угол между векторами  $\vec{CA}$  и  $\vec{CB}$ .

4. Известно, что  $\vec{a} \wedge \vec{c} = \vec{b} \wedge \vec{c} = 30^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = |\vec{c}| = 3$ . Вычислите  $(\vec{a} + \vec{b}) \wedge \vec{c}$ .

### 13. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов

1) Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если

а)  $\vec{a}(2;3;-1)$ ,  $\vec{b}(-1;3;1)$

б)  $\vec{a}(2;3;-1)$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $\alpha = \frac{\pi}{3}$

в)  $|\vec{a}| = 3$ ,  $\vec{b}(-1;3;1)$ ,  $\alpha = \frac{\pi}{2}$

2) Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\varphi = \frac{2\pi}{3}$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 4$ . Вычислить:

а)  $(\vec{a} + \vec{b})^2$

б)  $(\vec{a} - \vec{b})^2$

в)  $(3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{a} + 2\vec{b})$

3) Найти координаты вектора  $\vec{a} \times \vec{b}$ , если:

а)  $\vec{a}(2;3;-1)$ ,  $\vec{b}(-1;3;1)$

б)  $\vec{a}(3;-1;2)$ ,  $\vec{b}(-2;1;4)$

в)  $\vec{a}(-2;4;-2)$ ,  $\vec{b}(-4;1;3)$

### 14. Решение задач по аналитической геометрии

1. Составить уравнение линии, каждая точка которой равноудалена от точки А (4;4) и от оси абсцисс. Сделать чертеж.

2. Составить уравнение линии, каждая точка которой удалена от точки А (2;0) вдвое дальше, чем от оси ординат. Сделать чертеж.

3. Составить уравнение линии, каждая точка которой находится вдвое дальше от точки А (-2;0), чем от точки В (1;0). Сделать чертеж.

4. Составить уравнение линии, расстояние каждой точки которой от начала координат и от прямой  $3x + 16 = 0$  относятся как 3 : 5. Сделать чертеж.

5. Составить уравнение линии, расстояния каждой точки которой от точек А (6;0) и В (2;0) относятся как 2 : 1. Сделать чертеж.

6. Составить уравнение линии, каждая точка которой отстоит от точки А (3;0) вдвое дальше, чем от прямой  $x = 1$ . Сделать чертеж.

7. Составить уравнение линии, расстояния каждой точки которой от точки А (-2;0) и от точки В (2;0) относятся как 3 : 4. Сделать чертеж.

8. Составить уравнение линии, каждая точка которой равноудалена от точки А (1;3) и от прямой  $y + 1 = 0$ . Сделать чертеж.

9. Составить уравнение линии, расстояние каждой точки которой от точки А (1;0) втрое больше расстояния от прямой  $y = -2$ . Сделать чертеж.

10. Составить уравнение линии, расстояние каждой точки которой от точки А (4;2) равно расстоянию от оси ординат. Сделать чертеж.

**Критерии оценивания:**

- 5 баллов выставляется, если правильные ответы даны на 85-100% практических заданий
- 4 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 65-84% практических заданий
- 3 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на 50-64% практических заданий
- 2 балла выставляется студенту, если правильные ответы даны на менее 50% практических заданий

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

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций состоит из текущего контроля.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации и учитываются при оценивании знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ЕН.01 Элементы высшей математики

Методические указания для студентов по освоению дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики являются частью рабочей программы дисциплины (РПД) (приложением к рабочей программе).

РПД – рабочая программа, утвержденная директором колледжа для изучения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики. Она определяет цели и задачи дисциплины, формируемые в ходе ее изучения компетенции и их компоненты, содержание изучаемого материала, виды занятий и объем выделяемого учебного времени, а также порядок изучения и преподавания дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

Для самостоятельной учебной работы студента важное значение имеют разделы «Структура и содержание дисциплины (модуля)» и «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)». В первом указываются разделы и темы изучаемой дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики, а также виды занятий и планируемый объем (в академических часах), во втором – рекомендуемая литература и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Для подготовки к текущему контролю студенты могут воспользоваться оценочными средствами, представленными в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 1. Описание последовательности действий студента

Приступая к изучению дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, где в разделе «Структура и содержание дисциплины (модуля)» приведено общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

Залогом успешного освоения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики является регулярное посещение занятий и выполнение предусмотренных программой заданий. Пропуск одного, а тем более нескольких занятий может осложнить освоение разделов курса.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по содержанию дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы подготовить конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и электронные образовательные ресурсы.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной литературой.

В процессе практического занятия, как вида учебных занятий, обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимся практических работ проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;

- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных задач;

- развития профессиональных компетенций у обучающихся;

- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.

Выполнение обучающимися практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме.

## **2. Самостоятельная работа студента**

Самостоятельная работа студента – самостоятельная учебная деятельность студента, организуемая колледжем и осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Цели самостоятельной работы:

– систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– углубление и расширение теоретических знаний;

– формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

– развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– воспитание самостоятельности, как личностного качества будущего специалиста.

Самостоятельная работа студента по дисциплине выполняется:

– самостоятельно вне расписания учебных занятий;

– с использованием современных образовательных технологий;

– работа со специальной литературой для подготовки к тестовым, практическим заданиям.

## **3. Рекомендации по работе с литературой и источниками**

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, содержащей список основной и дополнительной литературы, а также знакомства с учебно-методическими разработками.

В случае возникновения затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.