

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра математического моделирования и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Н.Л.Королева  
«9» февраля 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЕН. 1 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

образовательной программы среднего профессионального образования – программа  
подготовки специалистов среднего звена по специальности

#### **09.02.07 Информационные системы и программирование**

Квалификация  
«Разработчик веб и мультимедийных приложений»

Год набора 2024

Тамбов – 2024

**Разработчики программы:**

Клыгина Е.В., к.п.н., преподаватель кафедры математического моделирования и информационных технологий ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина"

Патрина А.С., преподаватель кафедры функционального анализа

**Эксперт(ы):**

Дудаков В.П., системный администратор ООО «Европа-Европа 33», к.т.н., доцент

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО и утверждена на заседании кафедры математического моделирования и информационных технологий «18» декабря 2024 года протокол №4

## СОДЕРЖАНИЕ

Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	
Структура и содержание учебной дисциплины.....	
Условия реализации программы дисциплины	
Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.1 «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу (ЕН.00) образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Перечень общих компетенций.

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК1, ОК 5.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 5.	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии Основы дифференциального и интегрального исчисления Основы теории комплексных чисел

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>82</b>
<b>Аудиторная учебная работа (всего)</b>	<b>78</b>
в том числе:	
лекционные занятия, уроки	39
практические занятия	39
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) работа</b>	
иные формы самостоятельной работы (при их наличии)	
<b>Консультации</b>	<b>4</b>

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
---	--

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1.</b> Основы теории комплексных чисел	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 1, ОК 5,
	1. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.		
<b>Тема 2.</b> Теория пределов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 5,
	1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов		
	2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		
	3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 3.</b> Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 5,
	1. Определение производной		
	2. Производные и дифференциалы высших порядков		
	3. Полное исследование функции. Построение графиков		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 4.</b> Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 5,
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства		
	2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		
	3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 5.</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 5,
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных		
	2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных		
	3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		

действительных переменных			
<b>Тема 6.</b> Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 5,
	<b>1.</b> Двойные интегралы и их свойства		
	<b>2.</b> Повторные интегралы		
	<b>3.</b> Приложение двойных интегралов		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 7.</b> Теория рядов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 1, ОК 5,
	<b>1.</b> Определение числового ряда. Свойства рядов		
	<b>2.</b> Функциональные последовательности и ряды		
	<b>3.</b> Исследование сходимости рядов		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 8.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 5,
	<b>1.</b> Общее и частное решение дифференциальных уравнений		
	<b>2.</b> Дифференциальные уравнения 2-го порядка		
	<b>3.</b> Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 9.</b> Матрицы и определители	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 1, ОК 5,
	<b>1.</b> Понятие Матрицы		
	<b>2.</b> Действия над матрицами		
	<b>3.</b> Определитель матрицы		
	<b>4.</b> Обратная матрица. Ранг матрицы		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 10.</b> Системы линейных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 1, ОК 5,
	<b>1.</b> Основные понятия системы линейных уравнений		
	<b>2.</b> Правило решения произвольной системы линейных уравнений		
	<b>3.</b> Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		
<b>Тема 11.</b> Векторы и	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 1,

действия с ними	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства		ОК 5,
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 5,
	1. Уравнение прямой на плоскости		
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	3. Линии второго порядка на плоскости		
	4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Перечень практических работ: <ul style="list-style-type: none"> <li>Решение задач по линейной алгебре.</li> <li>Решение задач по аналитической геометрии.</li> <li>Решение дифференциальных уравнений.</li> <li>Интегральное исчисление, решения интегралов, вычисление интегралов.</li> <li>Решение задач с комплексными числами.</li> </ul>			
Консультации		4	
Промежуточная аттестация			
Всего:		82	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Основные издания

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904> (дата обращения: 13.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031> (дата обращения: 13.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

#### 3.3. Условия реализации ППСЗ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 24 августа 2022 г. № 762);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены 08.04.2014 г. № АК-44/05вн);

Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены 26.12.2013 № 06-2412вн).

Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ среднего профессионального образования и профессионального обучения лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (утверждены ,МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ 10.04.2020г. № 05-398).

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Критерии и методы оценивания

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в</i>	«Отлично» - теоретическое	Тестирование

<p><i>рамках дисциплины:</i></p> <p>Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>Основы дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>Основы теории комплексных чисел</p>	<p>содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений</p> <p>Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости</p> <p>Применять методы дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>Решать дифференциальные уравнения</p> <p>Пользоваться понятиями теории комплексных чисел</p>		

## 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Текущий контроль и оценка знаний: тестирование

### Тестирование

**ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам**

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & -3 & 6 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$  равен \_\_\_\_\_

2. Вычислите  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{pmatrix} + 3 \cdot \begin{pmatrix} -7 & 1 & 0 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ .

В поле ответа введите сумму элементов в первом столбце. \_\_\_\_\_

3. Введите номер правильного ответа.

Какие системы линейных уравнений можно решить методом Гаусса? \_\_\_\_\_

- 1) Системы, в которых количество неизвестных равно количеству уравнений
- 2) Системы, в которых количество неизвестных больше количества уравнений

- 3) Системы, в которых количество неизвестных меньше количества уравнений  
 4) Все вышеперечисленные системы

4. Введите номер правильного ответа.

Найти область определения функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$  \_\_\_\_\_

- 1) все действительные числа  
 2)  $[0;1]$   
 3) все действительные числа, кроме 0  
 4) все действительные числа, кроме -1 и 1

5. Вычислить значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 5}{x^3 + x^2 - 1}$  \_\_\_\_\_

6. Ордината наклонной асимптоты к графику функции  $y = \frac{x^2 - 1}{2x + 3}$  в точке  $x = 1$  равна \_\_\_\_\_

7. Введите номер правильного ответа.

Пусть  $y = x^4(x - 5)$ , тогда график этой функции является выпуклым вверх на интервале(ах) \_\_\_\_\_

- 1)  $(-\infty, 0)$   
 2)  $(0, 3)$   
 3)  $(-\infty, 0)$  и  $(3, +\infty)$   
 4)  $(-\infty, 0)$  и  $(0, 3)$

8. Введите номер правильного ответа.

Найдите неопределенный интеграл  $\int x dx$  \_\_\_\_\_

- 1)  $x$   
 2)  $\frac{x^2}{2}$   
 3)  $x^2$   
 4) 1

9. Введите номер правильного ответа.

Площадь плоской фигуры, ограниченной двумя кривыми  $y = y_1(x)$  и  $y = y_2(x)$ ,  $y_1(x) \geq y_2(x)$ , и двумя прямыми  $x = a$  и  $x = b$ ,  $a < b$ , можно вычислить по формуле: \_\_\_\_\_

- 1)  $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$   
 2)  $\int_b^a (y_1(x) - y_2(x)) dx$   
 3)  $\int_a^b (y_2(x) - y_1(x)) dx$   
 4)  $\int_b^a (y_2(x) - y_1(x)) dx$

10. Модуль комплексного числа  $3 + 4i$  равен \_\_\_\_\_

**ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста**

1. Введите номер правильного ответа.

Единичная матрица не может быть \_\_\_\_\_

- 1) диагональной
- 2) прямоугольной
- 3) квадратной
- 4) невырожденной

2. Введите номер правильного ответа.

Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 4 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A \cdot B$  имеет размерность \_\_\_\_\_

- 1) 3x3
- 2) 3x1
- 3) 3x2
- 4) 2x3

3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$  \_\_\_\_\_

4. Введите номер правильного ответа.

Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Тогда обратная матрица  $A^{-1}$  равна \_\_\_\_\_

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} -1 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$
- 4)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

5. По формулам Крамера решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$$

В поле ответа введите результат суммы  $x + y + z$  \_\_\_\_\_

6. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ . Тогда алгебраическое дополнение элемента  $a_{21} = 5$  равно \_\_\_\_\_

7. Введите номер правильного ответа.

Если  $y = x^2 \cdot 3^{-x}$ , то  $\frac{dy}{dx}$  имеет вид \_\_\_\_\_

- 1)  $2x \cdot 3^{-x} + 3^{-x} \ln 3$
- 2)  $-2x \cdot 3^{-x} - x^3 3^{-x-1}$
- 3)  $2x \cdot 3^{-x} - x^2 3^{-x} \ln 3$
- 4)  $2x \cdot 3^{-x} \cdot \ln 3$

8. Введите номер правильного ответа.

Если  $y = e^{-x^2}$ , то  $\frac{d^2 y}{dx^2}$  имеет вид \_\_\_\_\_

- 1)  $(4x^2 - 2)e^{-x^2}$
- 2)  $-2xe^{-x^2}$
- 3)  $-2e^{-x^2}$
- 4)  $4xe^{-x^2}$

9. Введите номер правильного ответа.

Множество всех первообразных функции  $f(x) = \sqrt[4]{x}$  имеет вид \_\_\_\_\_

- 1)  $\frac{4}{5} \sqrt[4]{x^5} + C$
- 2)  $\frac{1}{4 \sqrt[4]{x^5}} + C$
- 3)  $\sqrt[4]{x^5} + C$
- 4)  $\frac{5}{4} \sqrt[4]{x^5} + C$

10. Введите номер правильного ответа.

Запись вида  $z = a + bi$  называют \_\_\_\_\_

- 1) алгебраической формой;
- 2) тригонометрической формой;
- 3) векторной формой;
- 4) геометрической формой.

### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине

#### *Вопросы теста для дифференцированного зачета*

1. Введите номер правильного ответа.

Какие действия над матрицами нельзя производить? \_\_\_\_\_

- 1) умножение
- 2) транспонирование
- 3) деление
- 4) умножение на число

2. Введите номер правильного ответа.

Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ . Тогда обратная матрица  $A^{-1}$  равна \_\_\_\_\_

- 1)  $\begin{pmatrix} -7 & 5 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} -7 & 3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$
- 4)  $\begin{pmatrix} -7 & -3 \\ -5 & -2 \end{pmatrix}$

3. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y - 3z = 13 \\ 3x - y + 2z = -11 \\ 4x + 2y - z = 3 \end{cases}$$

В поле ответа введите результат суммы  $x + y + z$  \_\_\_\_\_

4. Введите номер правильного ответа.

Систему  $n$  линейных уравнений  $sn$  неизвестными можно решить матричным методом, если \_\_\_\_\_

- 1) определитель матрицы свободных членов существует
- 2) определитель матрицы свободных членов не равен нулю
- 3) определитель матрицы свободных членов не существует
- 4) определитель матрицы свободных членов равен нулю

5. Вычислить значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{2x}$  равно \_\_\_\_\_

6. Введите номер правильного ответа.

Если  $y = e^{-x^2}$ , то  $\frac{dy}{dx}$  имеет вид \_\_\_\_\_

- 1)  $-2xe^{-x^2}$
- 2)  $-2xe^{-x}$
- 3)  $e^{-2x}$
- 4)  $4xe^{-x^2}$

7. Введите номер правильного ответа.

Функция  $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$  убывает на интервале(ах) \_\_\_\_\_

- 1)  $(0,1)$
- 2)  $(0,1)$  и  $(1,+\infty)$
- 3)  $(-\infty,0)$  и  $(1,+\infty)$
- 4)  $(-\infty,0)$  и  $(0,1)$

8. Введите номер правильного ответа.

Определенный интеграл можно вычислить по формуле \_\_\_\_\_

- 1)  $\int_a^b (y_1(x)) dx = y_1(b) - y_1(a)$
- 2)  $\int_a^b (y_1(x)) dx = y_1(a) - y_1(b)$
- 3)  $\int_a^b (y_1(x)) dx = y_1(b - a)$
- 4)  $\int_a^b (y_1(x)) dx = y_1(a - b)$

9. Введите номер правильного ответа.

Числа  $a + bi$  и  $a - bi$  называются \_\_\_\_\_

- 1) сопряженными
- 2) противоположными
- 3) обратными
- 4) мнимыми

10. Введите номер правильного ответа.

На координатной плоскости число изображается \_\_\_\_\_

- 1) точкой или радиус-вектором
- 2) отрезком
- 3) плоской геометрической фигурой
- 4) заштрихованной частью плоскости

11. Равенство  $\begin{vmatrix} 1 & x & 2 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & x & 1 \end{vmatrix} = 0$  верно при  $x =$  \_\_\_\_\_

12. Введите номер правильного ответа.

Какие системы линейных уравнений можно по формулам Крамера? \_\_\_\_\_

- 1) Системы, в которых количество неизвестных равно количеству уравнений
- 2) Системы, в которых количество неизвестных больше количества уравнений
- 3) Системы, в которых количество неизвестных меньше количества уравнений
- 4) Все вышеперечисленные системы

13. Введите номер правильного ответа.

Разложение определителя  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & b_2 & 0 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$  по элементам второй строки имеет вид \_\_\_\_\_

- 1)  $b_2 \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$
- 2)  $-b_2 \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$

$$3) \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$$

$$4) - \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ c_1 & c_3 \end{vmatrix}$$

14. Введите номер правильного ответа.

Дана функция  $y = \sqrt{6-x-x^2} + \lg(x+1)$ . Тогда её областью определения является множество \_\_\_\_\_

1)  $(-3;2)$

2)  $(-3;1) \cup [2;+\infty)$

3)  $[-3;2]$

4)  $(-1;2]$

15. Пусть  $y = e^{-x^2}$ , тогда сумма абсцисс точек перегиба графика этой функции равна \_\_\_\_\_

16. Число точек разрыва функции  $y = \frac{x}{(x+1)^3(x^4-4)}$  равно \_\_\_\_\_

17. Введите номер правильного ответа.

В неопределенном интеграле  $\int \frac{(2\ln x + 3)^3 dx}{x}$  введена новая переменная  $t = 2\ln x + 3$ . Тогда интеграл примет вид \_\_\_\_\_

1)  $\frac{1}{2} \int t^3 dt$

2)  $2 \int t^3 dt$

3)  $\frac{1}{2} \int t^{-3} dt$

4)  $2 \int t^3 dt$

18. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x$ ,  $y=5-x$ ,  $x=1$ ,  $x=2$ . В ответе запишите получившееся значение \_\_\_\_\_.

19. Введите номер правильного ответа.

Если  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = 1 + 5i$ , то  $z_1 + z_2$  равно \_\_\_\_\_

1)  $3 + 2i$ ;

2)  $3 - 8i$ ;

3)  $1 + 2i$ ;

4)  $1 - 8i$ .

20. Скольким градусам равен аргумент действительного положительного числа? \_\_\_\_\_