Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
Колледж СамГТУ

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор
по учебной работе

_____ / Д.Е. Овчинников

«25» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

(индекс и наименование дисциплины)

Код специальности: 13.02.12
Наименование специальности: Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация
Форма обучения: очная
Курс обучения: 2, 4
Семестр обучения: 3, 8

Самара 2025 г.

Рабочая программа дисциплины ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 15 ноября 2023 г. № 864 и учебного плана СамГТУ.

Рабочая программа разработана

Преподаватель Колледжа СамГТУ _____
(должность разработчика, Ф.И.О) (подпись)

Руководитель образовательной программы

Доц. каф. АЭЭС. к.т.н. Косорлуков И.А. _____
(должность, Ф.И.О) (подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии по специальностям среднего профессионального образования

Протокол № 5 от «17» апреля 2025 г.

Председатель методической комиссии по специальностям среднего профессионального образования

Акри Е.П. _____
(Ф.И.О) (подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2	– находить производные; − решать системы линейных алгебраических уравнений; − анализировать графики функций; − вычислять неопределенные и определенные интегралы; − решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; − решать простейшие дифференциальные уравнения	– основные понятия и методы математического анализа; − основные понятия линейной алгебры; − основные численные методы решения прикладных задач; − основные понятия теории вероятностей и математической статистики

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	**144**
в том числе:	
теоретическое обучение	36
практические занятия	52
лабораторные работы	-
самостоятельная работа	38
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена	18

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Системы линейных алгебраических уравнений		**24**	
Тема 1.1. Матрицы и определители	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2
	1. Матрицы и определители. Элементарные преобразования матрицы. 2. Вычисление определителей высших порядков.		
Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений	**Содержание учебного материала**	**20**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2
	1. Решение систем линейных уравнений способом подстановки, графическимспособом, способом алгебраического сложения. 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. 3. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 4. Применение различных методов решения систем линейных уравнений в задачах повидам профессиональной деятельности		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическое занятие № 1-4. 1. Составление СЛАУ для различных производственных задач. 2. Решение СЛАУ различными методами.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	**6**	
Раздел 2. Основы математического анализа		**40**	
Тема 2.1.	**Содержание учебного материала**	**20**	ОК 01, ОК 02, ОК 04,

Дифференциальное исчисление	1. Функции одной независимой переменной, их графики. Построение графиковгармонических колебаний. 2. Приращение функции. Предел числовой последовательности. Предел функции вточке. Непрерывность функции. 3. Производная функции в точке, ее геометрический и физический смысл. 4. Правила и формулы дифференцирования. 5. Производная сложной функции. 6. Дифференциал функции и его приложение к приближенным вычислениям. 7. Производные высших порядков. 8. Экстремумы функций. 9. Решение с помощью производной прикладных задач по видам транспорта. 10. Построение графиков гармонических колебаний в задачах по видамтранспорта.		ОК 05, ПК 1.2
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическое занятие № 5-8. 1. Дифференцирование сложных функций. 2. Решение прикладных задач с помощью производной и дифференциала.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	**6**	
Тема 2.2. Интегральное исчисление	**Содержание учебного материала**	**20**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2
	1. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Метод заменыпеременной. Метод интегрирования по частям. 2. Определенный интеграл, понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Вычисление определенного интеграла различными методами. 4. Геометрический смысл определенного интеграла. Приближенное вычислениеопределенного интеграла: формула прямоугольников. 5. Приложение интеграла к решению физических задач и вычисление площадейплоских фигур и объемов тел вращения.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	**8**	

	Практическое занятие № 9-12. 1. Решение прикладных задач с помощью интеграла. 2. Интегрирование функций. 3. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле прямоугольников	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	**6**	
Раздел 3. Основы теории комплексных чисел		**30**	
Тема 3.1 Основные свойства комплексных чисел	**Содержание учебного материала**	**18**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2
	1. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. 2. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическое занятие № 13-16. Действия над комплексными числами в различных формах записи	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	**6**	
Тема 3.2. Некоторые приложения теории комплексных чисел	**Содержание учебного материала**	**12**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2
	1. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. 2. Решение смешанных задач. 3. Решение задач с комплексными числами в области профессиональной деятельности.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическое занятие № 17-20. Применение комплексных чисел при решении задач в профессиональной деятельности.	8	
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики		**32**	
Тема 4.1 Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	**Содержание учебного материала**	**20**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2
	1. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. 2. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей		

	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	**8**	
	Практическое занятие № 21-24. 1. Решение простейших задач теории вероятностей 2. Решение производственных задач методами теории вероятностей.	8	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	**6**	
Тема 4.2. Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание случайной величины	**Содержание учебного материала**	**12**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 1.2
	1. Случайная величина. 2. Дискретная и непрерывная случайные величины. 3. Закон распределения дискретной случайной величины. 4. Математическое ожидание дискретной случайной величины. 5. Дисперсия случайной величины. 6. Среднее квадратичное случайной величины.		
	В том числе тематика практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Практическое занятие № 25-26. Решение простейших задач математической статистики.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов лекций, учебной литературы, подготовка к практическим занятиям	**4**	
Экзамен		**18**	
Всего:		**144**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Математических методов решения прикладных профессиональных задач»,

оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических материалов;

техническими средствами обучения:

- ПК с установленным ПО и доступом к сети Internet;
- экран (доска);
- мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета.

3.2.1. Печатные издания

1. Новак, Е.В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой.- Москва, Юрайт, 2024.- 112 с.

2. Просвиркина, Е.А. Матрицы и определители : практикум / Е. А. Просвиркина , С. Н. Кубышкина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 64 с..

Шипачев, В.С. Высшая математика : Учеб. / В. С. Шипачев .- 7-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2005.- 479 с.

3.2.2. Электронные издания

1. Математика : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561259.

2. Математика и информатика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией В. Д. Элькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 402 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10683-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583918.

3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598473.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/598574.

2. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 327 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18667-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561218.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - знает основные понятия и методы математического анализа дискретной математики; - знает основные численные методы решения прикладных задач; знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики	– демонстрирует владение понятий и методов математического анализа дискретной математики; – демонстрирует владение численными методами решения прикладных задач; демонстрирует владение понятий теории вероятностей и математической статистики	Оценка решений прикладных задач Устный опрос Экзамен
Умения: – находить производные; − решать системы линейных алгебраических уравнений; − анализировать графики функций; − вычислять неопределенные и определенные интегралы; − решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; − решать простейшие дифференциальные уравнения.	решает задачи по темам курса	Оценка выполнения практического задания Экзамен

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач
(шифр и наименование дисциплины)

для специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

2025
(год приема на образовательную программу)

Контролируемые компетенции*:*

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ПК 1.2. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических сетей

Необходимые ресурсы для выполнения заданий: инженерный калькулятор; бумага; шариковая ручка.

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ответ на задание</th><th>Тип задания</th><th>Время выполнения задания, мин</th><th>Уровень сложности (балл)</th><th>№ темы</th></tr>
<tr><td colspan="7">3 семестр</td></tr>
<tr><td colspan="7">ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Установите соответствие между типом матрицы и ее определением.
<table><tr><th>Тип матрицы</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1. Квадратная</td><td>А. Все элементы, стоящие вне главной диагонали, равны нулю.</td></tr><tr><td>2. Единичная</td><td>Б. Все элементы выше или ниже главной диагонали равны нулю.</td></tr><tr><td>3. Диагональная</td><td>В. Число строк равно числу столбцов.</td></tr><tr><td>4. Треугольная</td><td>Г. Все элементы главной диагонали равны 1.</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>В</td><td>Г</td><td>А</td><td>Б</td></tr></table></td><td>Закрытого типа на установление соответствия</td><td>2</td><td>1</td><td>1.1</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Установите соответствие между матрицей и значением ее определителя.
<table><tr><th>Матрица</th><th>Значение определителя</th></tr><tr><td>1. $\begin{pmatrix}0 & 0\\0 & 0\end{pmatrix}$</td><td>А. 4</td></tr><tr><td>2. $\begin{pmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{pmatrix}$</td><td>Б. 0</td></tr><tr><td>3. $\begin{pmatrix}1 & 2\\-1 & 2\end{pmatrix}$</td><td>В. 1</td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>В</td><td>А</td><td>Г</td></tr></table></td><td>Закрытого типа на установление соответствия</td><td>2</td><td>1</td><td>1.1</td></tr>
</table>

	4. $\begin{pmatrix}0 & 1\\3 & 0\end{pmatrix}$ Г. -3 Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | 4 | | |					
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности						
3.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для транспонирования матрицы. 1. Построить транспонированную матрицу. 2. Взять элементы первой строки. 3. Повторить для каждой строки. 4. Перенести элементы первой строки в первый столбец. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	2431	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	1.1
4.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий по умножению матриц. 1. Умножить соответствующие элементы строки и столбца. 2. Выбрать строку первой матрицы и соответствующий столбец второй матрицы. 3. Сложить произведения. 4. Записать результат в соответствующую ячейку. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	2134	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	1.1
5.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Дана квадратная матрица $A = \begin{pmatrix}a & b\\c & d\end{pmatrix}$. Какой из вариантов верно описывает определитель матрицы? 1. $\begin{vmatrix}a & b\\c & d\end{vmatrix} = ad - bc$ 2. $\begin{vmatrix}a & b\\c & d\end{vmatrix} = ad + bc$ 3. $\begin{vmatrix}a & b\\c & d\end{vmatrix} = ab - cd$ 4. $\begin{vmatrix}a & b\\c & d\end{vmatrix} = ac + bd$	1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	1.1
6.	Прочитайте текст и дополните фразу. Определитель матрицы второго порядка равен _____ произведений элементов главной диагонали и побочной диагонали.	разности	Открытого типа на дополнение	1	1	1.1
7.	Прочитайте текст и дополните фразу. Определитель единичной матрицы всегда _____ единице.	равен	Открытого типа на дополнение	1	1	1.1
8.	Прочитайте текст и дополните фразу. Матрица называется _____, если число строк совпадает с числом столбцов.	квадратной	Открытого типа на дополнение	1	1	1.1
ПК 1.2. Выполнять работы по подготовке и внесению изменений в электрические схемы электротехнического оборудования электрических сетей						
11.	Прочитайте текст и выполните задание. Для анализа параметров электрической цепи используется матрица: $A = \begin{pmatrix}3 & -1 & 2\\0 & 4 & -1\\2 & 1 & 3\end{pmatrix}$. Вычислите определитель матрицы A.	25	Открытого типа на дополнение (задача)	2	3	1.1
12.	Прочитайте текст и выполните задание. Чему равняется сумма всех элементов матрицы A.	4	Открытого типа на дополнен	2	3	1.1

<table>
<tr><td></td><td>$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$</td><td></td><td>ие (задача)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15.</td><td>Прочитайте текст и выполните задание. Найти сумму элементов второй строки матрицы
$B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$</td><td>14</td><td>Открытого типа на дополнение (задача)</td><td>2</td><td>2</td><td>1.1</td></tr>
<tr><td>16.</td><td>Установите соответствие между методом решения и его описанием.
<table><tr><th>Метод решения</th><th>Описание</th></tr><tr><td>1. Метод Гаусса</td><td>А. Выражение одной переменной через другую.</td></tr><tr><td>2. Метод Крамера</td><td>Б. Использование матричного обращения.</td></tr><tr><td>3. Метод подстановки</td><td>В. Преобразование системы с помощью матрицы.</td></tr><tr><td>4. Метод обратной матрицы</td><td>Г. Использование определителей для нахождения решений.</td></tr></table>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>В</td><td>Г</td><td>А</td><td>Б</td></tr></table></td><td>Закрытого типа на установление соответствия</td><td>2</td><td>1</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>17.</td><td>Установите соответствие между элементами системы уравнений и их определением.
<table><tr><th>Элемент системы</th><th>Определение</th></tr><tr><td>1. Коэффициенты</td><td>А. Переменные, которые нужно найти.</td></tr><tr><td>2. Свободные члены</td><td>Б. Числа, стоящие перед переменными.</td></tr><tr><td>3. Неизвестные</td><td>В. Коэффициенты, не зависящие от переменных.</td></tr></table>Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:
<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Б</td><td>В</td><td>А</td></tr></table></td><td>Закрытого типа на установление соответствия</td><td>2</td><td>1</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>18.</td><td>Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для решения системы методом Гаусса.
1. Найти значения всех переменных, подставляя их в предыдущие уравнения.
2. Проверить полученное решение, убедившись, что оно удовлетворяет исходной системе.
3. Выразить одну из переменных из полученной системы (начиная с последнего уравнения).
4. Привести систему к ступенчатому виду, последовательно исключая переменные ниже главной диагонали.
Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.</td><td>4321</td><td>Закрытого типа на установление последовательности</td><td>2</td><td>2</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>19.</td><td>Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для</td><td>2341</td><td>Закрытого типа на</td><td>2</td><td>2</td><td>1.2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>нахождения определителя размером 3×3.
1. Сложить произведения элементов строки (или столбца) на их алгебраические дополнения.
2. Выбрать строку или столбец для разложения.
3. Разложить определитель на сумму произведений элементов строки (или столбца) на их алгебраические дополнения.
4. Вычислить миноры для каждого элемента выбранной строки (или столбца), которые являются определителями матриц размером 2×2.
Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.</td><td></td><td>установление последовательности</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>20.</td><td>Прочитайте текст и выберите два правильных варианта ответа.
Дана система уравнений $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 4x - 2y = 2 \end{cases}$
какими способами ее можно решить, если определитель $\Delta = 0$.
1. Методом Гаусса
2. Методом Крамера
3. Методом подстановки</td><td>13</td><td>Закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа</td><td>2</td><td>2</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>21.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу.
Системой _____ алгебраических уравнений, содержащей m уравнений и n неизвестных, называется система вида
$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots, \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n = b_m, \end{cases}$$
где a_{ij} – коэффициенты системы; b_i – свободные члены; x_j – неизвестные значения; $i = \overline{1,m}, j = \overline{1,n}$.</td><td>линейных</td><td>Открытого типа на дополнение</td><td>1</td><td>1</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>22.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу.
Метод Гаусса для решения систем уравнений основан на приведении матрицы коэффициентов к _____ виду.</td><td>треугольному</td><td>Открытого типа на дополнение</td><td>1</td><td>1</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>26.</td><td>Прочитайте текст и выполните задание.
Найдите сумму корней системы уравнений:
$$\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ x - y = 2 \end{cases}$$</td><td>0</td><td>Открытого типа на дополнение (задача)</td><td>2</td><td>2</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>27.</td><td>Прочитайте текст и выполните задание.
При расчете токов в цепях электросети возникла следующая система линейных уравнений:
$$\begin{cases} 3I_1 - I_2 = 5 \\ 4I_1 - 2I_2 = 6 \end{cases}$$
где I_1 и I_2 – токи в двух различных ветвях цепи.
Ответ запишите в виде последовательности токов в порядке возрастания их числовых значений.</td><td>12</td><td>Открытого типа на дополнение (задача)</td><td>2</td><td>2</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>28.</td><td>Установите соответствие между функциями и их производными.
<table><tr><th>Функция</th><th>Производная</th></tr><tr><td>1. x^2</td><td>А. $-\sin x$</td></tr><tr><td>2. $\sin x$</td><td>Б. $2x$</td></tr><tr><td>3. $\cos x$</td><td>В. $\cos x$</td></tr></table></td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>Б</td><td>В</td><td>А</td><td>Г</td></tr></table></td><td>Закрытого типа на установление соответствия</td><td>2</td><td>1</td><td>2.1</td></tr>
</table>

	4. $\frac{1}{x}$ | Г. $-\frac{1}{x^2}$ Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | 4 | | |					
29.	Установите соответствие между правилами дифференцирования функций и их определением. Правила дифференцирования функций | Определение 1. $\left(c \cdot f(x)\right)' = c \cdot f'(x)$ | А. Производная частного 2. $(f(x) \pm \left(g(x)\right)' = f'(x) \pm g'(x)$ | Б. Производная от произведения 3. $\left(f(x) \cdot g(x)\right)' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$ | В. Вынесение постоянного множителя за знак производной 4. $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g\prime(x)}{(g(x))^2}$ | Г. Производная суммы или разности Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: 1 | 2 | 3 | 4 | | |	1 | 2 | 3 | 4 В | Г | Б | А	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	2.1
32.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Какой из вариантов верно описывает производную функции $f(x) = 3x - \cos x$? 1. $f'(x) = 3 + \sin x$ 2. $f'(x) = \sin x$ 3. $f'(x) = 3 - \sin x$ 4. $f'(x) = 3x - \sin x$	1	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	2.1
33.	Прочитайте текст и дополните фразу. Если функция $y = f(x)$ имеет _____ в точке x, то ее называют дифференцируемой в точке x.	производную	Открытого типа на дополнение	1	1	2.1
34.	Прочитайте текст и дополните фразу. График функции $y = f(x)$ выпуклый _____ на некотором интервале, если в этом интервале график расположен над любой своей касательной.	вниз	Открытого типа на дополнение	1	1	2.1
35.	Прочитайте текст и дополните фразу. Неопределённый интеграл функции $f(x)$ равен множеству всех её _____ функций.	первообразных	Открытого типа на дополнение	1	1	2.1
45.	Установите соответствие между свойствами определенного интеграла и их значением. Свойства определенного | Значение	1 | 2 | 3 | 4 Б | А | Г | В	Закрытого типа на установление соответствия	2	1	2.2

	<table><tr><td>интеграла</td><td></td></tr><tr><td>1. $\int_a^a f(x)dx$</td><td>А. $b-a$</td></tr><tr><td>2. $\int_a^b dx$</td><td>Б. 0</td></tr><tr><td>3. $\int_a^b (f(x) \pm g(x))\,dx$</td><td>В. $-\int_b^a f(x)\,dx$</td></tr><tr><td>4. $\int_a^b f(x)\,dx$</td><td>Г. $\int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)$</td></tr></table> Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами: <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					
46.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий при интегрировании по частям. 1. Представить исходный интеграл в виде соответствующей формулы интегрирования по частям. 2. Выделить из подынтегрального выражения компоненты u и dv. 3. Вычислить получившийся интеграл. 4. Найти du и v. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	2413	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	2.2
47.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий для вычисления определённого интеграла. 1. Подставить нижний предел. 2. Подставить верхний передел. 3. Найти неопределенный интеграл. 4. Вычислить разность. Ответ запишите в виде последовательности цифр слева направо.	3214	Закрытого типа на установление последовательности	2	2	2.2
48.	Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа. Найдите значение определенного интеграла $\int_0^2 x\,dx$. 1. 0 2. 3 3. -1 4. 2	4	Закрытого типа с выбором одного варианта ответа	2	2	2.2
49.	Прочитайте текст и дополните фразу. Путь, пройденный с переменной скоростью от момента времени a до момента b, равен _____ под графиком скорости над отрезком $[a, b]$.	площади	Открытого типа на дополнение	1	1	2.2
50.	Прочитайте текст и дополните фразу. Определённый интеграл от _____ функции на отрезке $[a; b]$ равен площади под её графиком на этом отрезке.	непрерывной	Открытого типа на дополнение	1	1	2.2