

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж




**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
09.02.03 Программирование в компьютерных системах  
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией «Информатики и вычислительной техники»

Председатель / 

Протокол № 7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №4 от «23» марта 2017г

**Разработчик (и):**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж Елена Александровна Васильева

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине составлен на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного «28» июля 2014 г. № 804, и рабочей программы учебной дисциплины «Элементы высшей математики».

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» относится к математическому и общему естественнонаучному циклу.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.

У.2. Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.

У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.

У.4. Решать дифференциальные уравнения.

У.5. Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

3.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

3.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления.

3.3. Основы теории комплексных чисел.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК.1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК.2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК.3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК.4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.

ОК.5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК.6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК.7. Брать на себя ответственность за работу членов команды

(подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК.8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК.9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В качестве форм и методов текущего контроля используются *домашние контрольные работы, практические занятия, тестирование.*

Промежуточная аттестация в форме комплексного *дифференцированного зачета (интернет-тестирование или ФЭПО).*

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Таблица 1

## Паспорт оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые умения, знания	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Введение		ОК.1	Тест входного контроля	Контрольное тестирование в интернет-тренажере или ФЭПО, вопросы для зачета
	Раздел 1. Основы линейной алгебры	У1, 31, 32	ОК 1-9 ПК.2.4., ПК.1.1.	Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»	
2.	Тема 1.1. Матрицы и определители	У1, 31	ПК.2.4.	Индивидуальное домашнее задание по теме 1.1	
3.	Тема 1.2. Системы линейных уравнений	У1, 31	ПК.1.1.	Индивидуальное домашнее задание по теме 1.2 Тестирование	
	Раздел 2. Основы аналитической геометрии	У1, 31, 32	ОК 1-9 ПК.1.1.	Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»	
4.	Тема 2.1. Основы алгебры векторов	У1, 31	ПК.1.1.	Индивидуальное домашнее задание по теме 2.1	
5.	Тема 2.2. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве	У1, 31, 32	ПК.1.1.	Тестирование	
6.	Тема 2.3. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка	У1, 31, 32	ПК.1.1.		

	Раздел 3. Основы математического анализа	У3-У5, 31-33	ОК 1-9 ПК.1.2., ПК.3.4.	Контрольная работа по теме «Теория пределов» Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление» Контрольная работа по теме «Теория рядов» Контрольная работа по теме «Теория комплексных чисел» Контрольная работа по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»
7.	Тема 3.1. Теория пределов	У3, 31-32	ПК.3.4.	Индивидуальное домашнее задание по теме 3.1 Тестирование
8.	Тема 3.2. Дифференциальное исчисление	У3, 31-32	ПК.3.4.	Индивидуальное домашнее задание по теме 3.2 Тестирование
9.	Тема 3.3. Интегральное исчисление	У3, 31-32	ПК.3.4.	Тестирование
10.	Тема 3.4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких	У3, 31-32	ПК.3.4.	Подготовка докладов

	действительных переменных				
11.	Тема 3.5. Теория рядов	У3, 31-32	ОК 2, ОК 8	Индивидуальное домашнее задание по теме 3.5 Тестирование	
12.	Тема 3.6. Теория комплексных чисел	У5, 33	ПК.1.2.	Реферат Тестирование	
13.	Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	У3-У4, 31-32	ПК.1.2.	Индивидуальное домашнее задание по теме 3.7 Тестирование	

# 1. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

## Спецификация

Входной контроль проводится с целью определения готовности обучающихся к освоению учебной дисциплины, базируется на дисциплинах, предшествующих изучению данной учебной дисциплины:

- Математика.

По результатам входного контроля планируется осуществление в дальнейшем дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся. При низком уровне знаний проводятся корректирующие курсы, дополнительные занятия, консультации.

## Примеры заданий входного контроля

- Упростите выражение:  $\frac{x^2 + 2x + 1}{18x^3} \cdot \frac{9x^4}{x^2 - 1}$ .
- Определите значение производной функции  $y = a^x$ :
  - $a^x$ ;
  - $\ln a$ ;
  - $a^x \ln x$ ;
  - $a^x \ln a$ .
- Определите значение производной функции  $y = \cos x - 4x$ :
  - $\sin x - 4$ ;
  - $-\sin x - 4$ ;
  - $-\sin x - 4x$ ;
  - $\sin x - 4x$ .
- Запишите формулу Ньютона – Лейбница.
- Вычислите интеграл  $\int 2(3x - 1)^2 dx$ :
  - $\frac{2}{9}(3x - 1)^2$ ;
  - $\frac{2}{3}(3x - 1)^3$ ;
  - $\frac{2}{3}(3x - 1)^2$ ;
  - $\frac{2}{9}(3x - 1)^3$ .
- Вычислить значение интеграла:  $\int_2^3 (2x - 1) dx$ :
  - 0;
  - 4;
  - 8;
  - 12.
- Решите неравенство:  $\frac{2x + 1}{3x - 2} > 6$ .



8. Решите уравнение:  $x^2 + 5x - 84 = 0$ :

а) 7, 12;

б) -7, 12;

в) 7, -12;

г) -7, -12.

9. Решите систему линейных уравнений  $\begin{cases} 2x + 3y = 7, \\ 3x - y = 16. \end{cases}$

### Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

## 2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по курсу дисциплины. Данный вид контроля должен стимулировать стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины, овладению профессиональными и общими компетенциями, позволяет отслеживать положительные/отрицательные результаты и планировать предупреждающие/корректирующие мероприятия.

### Формы текущего контроля

#### 2.1. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

##### Спецификация

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах по программе учебной дисциплины «Элементы высшей математики». Тест проводится в интернет-тренажере в режиме контрольного тестирования по логинам и паролям, которые генерируются в личном кабинете преподавателя, после изучения соответствующей темы. Для подготовки к контрольному тестированию студенты используют режимы обучения и самоконтроля.

Для проведения теста требуется персональный компьютер.

Режим доступа к тренажеру: <http://training.i-exam.ru/>

##### Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

## 2.2 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Спецификация

Контрольная работа входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначена для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах по программе учебной дисциплины «Элементы высшей математики». Контрольная работа выполняется в письменном виде после изучения соответствующего раздела. Время выполнения: - подготовка 10 мин.; - выполнение 70 мин.; - оформление и сдача 10 мин.; - всего 90 мин. Для проведения контрольной работы наличие специальных материалов, оборудования не требуется.

*Контрольная работа по теме «Линейная алгебра»*

1. Найдите значение выражения  $f(A) = A^2 - 3 \cdot A + 7$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -3 & -1 & 6 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ .

2. Найдите значение матрицы  $A^3$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 8 & -4 \end{pmatrix}$ .

3. Найдите матрицу, обратную к матрице  $A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -3 & -1 & 6 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ .

4. Вычислите определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 5 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 & -6 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ .

5. Решить системы линейных уравнений а) матричным способом и б) методом Крамера:

а)  $\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16, \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 16; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5 \end{cases}$

6. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 22, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 47, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 18 \end{cases}$$

*Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия»*

- Даны вершины  $A(-2,4)$ ,  $B(3,1)$ ,  $C(10,7)$  треугольника  $ABC$ . Найти:
  - уравнение стороны  $BC$ ;
  - уравнение медианы  $CM$ ;
  - расстояние от точки  $A$  до прямой  $BC$ .
- Приведите уравнение к каноническому виду.
  - Определите вид кривой  $x^2 + y^2 - 8x + 4y - 110 = 0$ . Для окружности найдите координаты ее центра  $S$  и радиус. Для гиперболы и эллипса найдите координаты центра  $S$  и полуоси.
  - Определите вид поверхности  $9x^2 + 4y^2 - 36z^2 - 18x - 24y + 144z - 135 = 0$ . Для гиперболоида найдите координаты его центра  $S$  и полуоси. Для конуса найдите координаты его вершины  $S$  и полуоси. Для параболоида найдите координаты его вершины или точки перевала  $S$ .
- Запишите уравнение окружности, проходящей через вершины гиперболы  $12x^2 - 13y^2 = 156$ , и имеющей центр в точке  $A(0, -2)$ .

*Контрольная работа по теме «Теория пределов»*

- Вычислить значение предела:
  - $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 1}{3x^2 - 2x^3 + x}$ ;
  - $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 + 6x + 8}$ ;
  - $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{2x^2 - x} - \frac{1}{x^2 - x} \right)$ ;
  - $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x+5} \right)^{7x}$ .
- Исследовать на непрерывность и построить график функции:
 
$$f(x) = \begin{cases} x + 1, & x < 0, \\ (x + 1)^2, & 0 \leq x < 2 \\ -x + 4, & x \geq 2. \end{cases}$$
- Исследовать на непрерывность функцию:
 
$$f(x) = 5^{\frac{1}{x-2}} + 3.$$

*Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление»*

- Найдите значения производных для данных функций:

1. $y = x^5 + 3x^2 + \sqrt{x}$ ;	5. $y = \frac{x-3}{\sqrt{2x-2}}$ ;
2. $y = (x^3 + 1)(1 - 5x^2)$ ;	6. $y = x + tg x$ ;
3. $y = \frac{2-x^3}{4x-1}$ ;	7. $y = \sin x - 4x \cos x$ .

4. $y = \left( \frac{1+x}{x^2+5x} \right)^2$ ;	
--	--

2. Исследовать функцию и построить ее график  $y = \frac{2x}{1-x^2}$ .

*Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление»*

1. Найти неопределенные интегралы:

а)  $\int \frac{x^2+3}{x^2-1} dx$ ; б)  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}}$ ; в)  $\int (5x-3)\ln(3x+5)dx$ .

2. Найти определенные интегралы:

а)  $\int_0^1 x^2(x+3)dx$ ; б)  $\int_0^1 e^{2x} dx$ ; в)  $\int_{-1/3}^0 (2x-3)\ln(3x+2)dx$ .

3. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2, \quad y = \frac{1}{x}, \quad x = 3, \quad y = 0.$$

*Контрольная работа по теме «Теория рядов»*

1. Исследовать сходимость ряда, применив необходимый признак

сходимости: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+6}{100n-1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^3}-25}{\sqrt{n+50}}$ .

2. Исследовать сходимость ряда с помощью признака сравнения: а)

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(1+n^2)}}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{\sqrt{n^3}}.$$

3. Исследовать сходимость ряда: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1}-\sqrt{n}}{n}$ ; б)

$$\frac{4}{2} + \frac{4 \cdot 7}{2 \cdot 6} + \frac{4 \cdot 7 \cdot 10}{2 \cdot 6 \cdot 10} + \dots$$

4. Исследовать сходимость ряда: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^7}{7n^6+3}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \ln n}{2n-1}$ .

*Контрольная работа по теме «Теория комплексных чисел»*

1. Даны комплексные числа  $z_1 = 8 + 3i$  и  $z_2 = 8 + 6i$ . Найти: а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_1 - z_2$ ; в)  $z_1 z_2$ ; г)  $\frac{z_1}{z_2}$ .
2. Решить квадратные уравнения: а)  $3x^2 + 8 = 0$ ; б)  $x^2 - 2x + 2 = 0$ .
3. Даны комплексные числа  $z_1 = 1 + i$  и  $z_2 = \sqrt{3} - i$ . Представить их в тригонометрической форме и найти: а)  $z_1 z_2$ ; б)  $\frac{z_1}{z_2}$ ; в)  $z_1^{10}$ ; г)  $\sqrt[3]{z_2}$ .

*Контрольная работа по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»*

1. Решить уравнения: а)  $(3x-1)dy + y^2 dx = 0$ ; б)  $(xy - x^2)y' = y^2$ ; в)  $xy'' + y' = 0$ .
2. Решить уравнения: а)  $2y'' - y' - y = 0$ ; б)  $4y'' + 4y' + y = 0$ ; в)  $y'' + 2y' + 5y = 0$ .

## 2.3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

### Спецификация

Индивидуальное домашнее задание входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах по программе учебной дисциплины «Элементы высшей математики». Выполнение индивидуального домашнего задания позволяет закрепить теоретические знания и применить их на практике.

*Индивидуальное домашнее задание по теме 1.1. Матрицы и определители*

Даны две матрицы А и В. Найдите: а) АВ; б) ВА; в)  $A^T B$ ; г)  $A^{-1}$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

*Индивидуальное домашнее задание по теме 1.2. Системы линейных уравнений*

Решить системы линейных уравнений: а) матричным способом; б) методом Крамера; в) методом Гаусса.

а)	б)	в)
$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3; \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$

*Индивидуальное домашнее задание по теме 2.1. Основы алгебры векторов*

Задание 1. Даны векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ . Выполнить:

- вычислить смешанное произведение векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ;
- найти модуль векторного произведения  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ;
- вычислить скалярное произведение  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ;
- проверить, будут ли коллинеарными или ортогональными векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{c}$ ;
- проверить, будут ли компланарными векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $3\vec{c}$ .

Задание 2. Вершины пирамиды находятся в точках А, В, С, D. Вычислить:

- площадь указанной грани;
- объем пирамиды ABCD.

Задание 1	Задание 2
-----------	-----------

$\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ , $\vec{b} = \vec{j} + 4\vec{k}$ , $\vec{c} = 5\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$	$A(3, 4, 5)$ , $B(1, 2, 1)$ , $C(-2, -3, 6)$ , $D(3, -6, -3)$ ; <i>грань ACD</i>
--	---

*Индивидуальное домашнее задание по теме 2.3. Кривые второго порядка.  
 Поверхности второго порядка*

Задание 1. Запишите уравнение окружности, проходящей через указанные точки и имеющей центр в точке А.

Задание 2. Приведите уравнение к каноническому виду. Определите вид поверхности. Для гиперболоида найдите координаты его центра С и полуоси. Для конуса найдите координаты его вершины С и полуоси. Для параболоида найдите координаты его вершины или точки перевала С.

Задание 1	Задание 2
Вершины гиперболы $12x^2 - 13y^2 = 156, A(0, -2)$	$9x^2 + 4y^2 - 36z^2 - 18x - 24y + 144z - 135 = 0$

*Индивидуальное домашнее задание по теме 3.1. Теория пределов  
 Исследовать на непрерывность и построить график функции.*

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

*Индивидуальное домашнее задание по теме 3.2. Дифференциальное исчисление*

Задание 1. Найти производные функций.

Задание 2. Используя понятие дифференциала, вычислить приближенно.

Задание 1	Задание 2
а) $y = x^4 + x^2 + \sqrt{x} + 9$ ; б) $y = (x^3 - 2x + 1)(1 - 5x)$ ; в) $y = \frac{x-3}{\sqrt{x+1}-2}$ ; г) $y = \ln(1 + \cos x)$ .	$\sqrt[4]{24}$

*Индивидуальное домашнее задание по теме 3.5. Теория рядов*

Задание 1. Вычислить данные числа с указанной степенью точности  $\varepsilon$ .

а	б
$\cos 10^\circ, \varepsilon = 10^{-4}$	$\sqrt[3]{e}, \varepsilon = 10^{-3}$

*Индивидуальное домашнее задание по теме 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения*



Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

$$y' \cdot \cos(x) = (y + 1) \cdot \sin(x)$$

Задание 2. Решить дифференциальное уравнение второго порядка.

$$2xy'y'' = (y')^2 - 1$$

Задание 3. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям.

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

Критерии оценки:

- выбор правильного алгоритма решения задания;
- точность расчетов;
- полнота оформленного решения;
- наличие правильного вывода;
- объем выполненных заданий;
- оформление (аккуратность, последовательность).

## 2.4. РЕФЕРИРОВАНИЕ

### Спецификация

Реферирование входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для текущего контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах по программе учебной дисциплины «Элементы высшей математики». Рефераты являются формой самостоятельной работы обучающихся и оформляются после изучения соответствующих тем.

Формы контроля:

Оценка «отлично» выставляется, если всесторонне обоснована актуальность выбранной темы. В основной части дан всесторонний анализ изученной литературы по теме исследования; анализ отличается самостоятельностью, умением анализировать разные подходы и точки зрения. Студент смог показать собственную позицию по отношению к изученной проблеме. Структура реферата выстроена в строгой логической последовательности. В заключении сделаны выводы по проблеме. Правильно оформлен список литературы. При выступлении студент использовал наглядные средства, грамотно представил изученный материал, отвечает на вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если соблюдаются все вышеперечисленные требования, но оценка снижается, если недостаточно грамотно описывается изученная проблема, не используются наглядные средства.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если соблюдаются не все требования. Студент слабо отвечает на вопросы, не знает материал реферата.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не сумел продемонстрировать знания основных теоретических вопросов по проблеме, не отвечал на вопросы.

*Тема 3.4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных*

Темы рефератов:

1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
2. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
3. Формула Тейлора.
4. Экстремумы функции.
5. Задача о наибольшем и наименьшем значениях.
6. Объем цилиндрического бруса. Определение двойного интеграла.
7. Вычисление двойного интеграла с помощью повторного интегрирования (формула редукции).
8. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
9. Приложения двойного интеграла.

*Тема 3.6. Теория комплексных чисел*

Подготовка рефератов по теме «История возникновения мнимой единицы. Комплексные числа».

Цель задания: углубление знаний по теме занятия.

Темы рефератов:

1. История возникновения комплексных чисел.
2. Мнимая единица.
3. Арифметические операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
4. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.
5. Комплексная плоскость.

### 3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине, осуществляется по завершении изучения данной дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения. Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются умения и знания.

#### 3.1. Комплексный дифференцированный зачет

Комплексный дифференцированный зачет является формой промежуточной аттестации для оценки умений и знаний обучающихся 2 курса специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах по программе учебным дисциплинам «Элементы высшей математики» и «Элементы математической логики». Дифференцированный зачет проводится после изучения всего программного материала в устной форме.

##### Теоретические вопросы

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определитель матрицы и его свойства, вычисление определителей. Определители  $n$ -го порядка.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
4. Обратная матрица.
5. Элементарные преобразования матрицы. Ступенчатый вид матрицы.
6. Системы линейных уравнений и методы их решения.
7. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.
8. Правило Крамера для решения квадратной системы линейных уравнений.
9. Метод обратной матрицы для решения квадратной системы линейных уравнений.
10. Метод исключения неизвестных – метод Гаусса.
11. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.
12. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов.
13. Прямая на плоскости: уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две данные точки, параметрические уравнения, уравнение в канонической форме.
14. Кривые 2-го порядка, канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
15. Числовые последовательности. Предел последовательности, свойства предела.

16. Предел функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Предел суммы, произведения и частного двух функций. Замечательные пределы.
17. Непрерывные функции, их свойства. Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация.
18. Понятие производной функции. Производные основных элементарных функций.
19. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
20. Производная сложной функции.
21. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного.
22. Производные и дифференциалы высших порядков.
23. Раскрытие неопределенностей, правила Лопитала.
24. Приложение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функций, условия возрастания и убывания.
25. Приложение производной к исследованию функций. Экстремумы функций, необходимое условие существования экстремума. Нахождение экстремумов с помощью первой производной.
26. Приложение производной к исследованию функций. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты.
27. Полное исследование функции.
28. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов.
29. Метод замены переменных.
30. Интегрирование по частям.
31. Интегрирование рациональных функций.
32. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Универсальная подстановка.
33. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
34. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле.
35. Приложения определенного интеграла в геометрии.
36. Несобственный интеграл. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Понятие несобственных интегралов от неограниченных функций.
37. Понятие функции нескольких действительных переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства.

38. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.
39. Двойные интегралы и их приложения.
40. Повторные интегралы. Сведение двойных интегралов к повторным в случае областей 1 и 2 типа.
41. Определение числового ряда, сумма ряда, остаток ряда. Свойства рядов.
42. Необходимый признак сходимости рядов.
43. Признаки сравнения положительных рядов.
44. Признаки Даламбера и Коши, интегральный признак сходимости.
45. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
46. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Поведение степенного ряда на концах интервала сходимости. Область сходимости степенного ряда.
47. Свойства степенных рядов.
48. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора. Ряды Фурье.
49. Обыкновенные дифференциальные уравнения, их виды и методы решения. Общее и частное решения.
50. Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.
51. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным.
52. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
53. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
54. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
55. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степеней.
56. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними.
57. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно.
58. Решение алгебраических уравнений.
59. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

60. Показательная форма комплексных чисел, действия над ними. Тождество Эйлера.
61. Сформулируйте определение высказывания. Приведите примеры высказываний. Приведите примеры предложений, которые не являются высказываниями. Какие значения может принимать высказывание?
62. Сформулируйте определение логической функции. Как может быть задана логическая функция? В чем особенности табличного задания функции? Приведите пример табличного задания логической функции.
63. Что представляет собой таблица истинности функции? Чему равно общее число наборов переменных логической функции и ее значений?
64. Сколько существует логических функций одной переменной? Объясните смысл операции отрицания?
65. Сколько существует логических функций от двух переменных? Объясните смысл операции конъюнкции двух переменных с привлечением множеств. Приведите таблицу истинности функции «конъюнкция  $x_1, x_2$ ».
66. Сколько существует логических функций от двух переменных? Объясните смысл операции дизъюнкции двух переменных с привлечением множеств. Приведите таблицу истинности функции «дизъюнкция  $x_1, x_2$ ».
67. Приведите пример задания логической функции формулой. Можно ли задать одну и ту же функцию различными формулами? Какие формулы называются эквивалентными? Как доказывается эквивалентность формул логических функций?
68. Какая формула называется булевой? Перечислите четыре основные разновидности булевых формул.
69. Дайте определение булевой алгебры логических функций. Справедливы ли сочетательный, переместительный и распределительный законы для операций булевой алгебры? Допишите правую часть для распределительного закона относительно дизъюнкции двух переменных  $x_1 \wedge (x_2 \vee x_3) = ?$
70. Дайте определение булевой алгебры логических функций. Справедливы ли сочетательный, переместительный и распределительный законы для операций булевой алгебры? Допишите правую часть для распределительного закона относительно конъюнкции двух переменных  $x_1 \vee (x_2 \wedge x_3) = ?$
71. Сформулируйте определение элементарной конъюнкции и дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Чем отличается ДНФ от СДНФ?

72. Сформулируйте определение элементарной дизъюнкции и конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Чем отличается КНФ от СКНФ?
73. В чем смысл минимизации булевых формул? Перечислите основные методы минимизации булевых формул.
74. Какая система функций называется функционально полной? Приведите пример функционально полных систем.
75. Сформулируйте определение алгебры Жегалкина. Сформулируйте определение замыкания множества логических функций.
76. На основании каких элементов составляются логические схемы? Какие требования предъявляются к логическим схемам?
77. В чем смысл задачи анализа логических схем? Каковы два пути анализа логических схем?
78. Сформулируйте определение предиката. Что представляет собой предметная область предиката и какие значения может принимать предикат?
79. В чем отличие предиката от булевой функции? Каков смысл кванторов общности и существования? Как определяется истинность предиката?
80. Сформулируйте определение множества. Приведите примеры множества. Перечислите способы задания множеств. Приведите примеры.
81. Перечислите основные операции над множествами. Приведите примеры на кругах Эйлера.
82. Сформулируйте определение подстановки. Приведите пример подстановки. Что такое инверсия и транспозиция подстановки.
83. Сформулируйте определение декартова произведения множеств. Приведите примеры. Чему равна длина (мощность) множества.
84. Основы теории кодирования

### **Критерии оценки**

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебнопрограммного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в



программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании колледжа без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### 3.2. Тестирование

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для итогового контроля и оценки умений и знаний обучающихся 2 курса специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах по программе учебной дисциплины «Элементы высшей математики». Тест проводится в форме Федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования.

1. Переменная  $y$  системы уравнений 
$$\begin{cases} -3x + 6y - 8z = 2, \\ x + y + z = -4, \\ -3x - y + 2z = 2 \end{cases}$$
 определяется по

формуле ...

$$\text{а) } y = \left| \begin{array}{ccc|c} -3 & 6 & 2 & \\ 1 & 1 & -4 & \\ -3 & -1 & 2 & \\ \hline -3 & 6 & -8 & \\ 1 & 1 & 1 & \\ -3 & -1 & 2 & \end{array} \right|;$$

$$\text{в) } y = \left| \begin{array}{ccc|c} 2 & 6 & -8 & \\ -4 & 1 & 1 & \\ 2 & -1 & 2 & \\ \hline -3 & 6 & -8 & \\ 1 & 1 & 1 & \\ -3 & -1 & 2 & \end{array} \right|;$$

$$\text{б) } y = \left| \begin{array}{ccc|c} -3 & 6 & -8 & \\ 1 & 1 & 1 & \\ -3 & -1 & 2 & \\ \hline -3 & 2 & -8 & \\ 1 & -4 & 1 & \\ -3 & 2 & 2 & \end{array} \right|;$$

$$\text{г) } y = \left| \begin{array}{ccc|c} -3 & 2 & -8 & \\ 1 & - & 1 & \\ -3 & 2 & 2 & \\ \hline -3 & 6 & -8 & \\ 1 & 1 & 1 & \\ -3 & -1 & 2 & \end{array} \right|;$$

2. Определитель  $\begin{vmatrix} 12 & -12 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$  можно привести к виду ...

$$\text{а) } 3 \cdot \begin{vmatrix} 4 & -4 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix};$$

$$\text{в) } \begin{vmatrix} 12 & -12 & 0 \\ 3 & 6 & 9 \\ 0 & -3 & 0 \end{vmatrix};$$

$$\text{б) } 3 \cdot \begin{vmatrix} 12 & -12 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix};$$

$$\text{г) } \begin{vmatrix} 12 & 0 & -12 \\ 0 & 0 & -3 \\ 3 & 9 & 6 \end{vmatrix};$$

3. Значение неизвестного элемента определителя  $\begin{vmatrix} x & -2 \\ -1 & 8 \end{vmatrix} = 14$  равно ...

- а) 2;  
б) 1,5;

- в) -2;  
г) -1,5.

4. Матрица  $H = 7,3 \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ -3 \end{pmatrix}$  имеет размерность ...

- а)  $1 \times 1$ ;  
б)  $2 \times 1$ ;

- в)  $2 \times 2$ ;  
г)  $1 \times 2$ .

5. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки  $A(5; -1)$ ,  $B(2; 2)$ , имеет вид ...

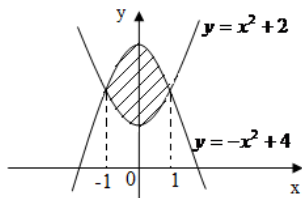
$$\text{а) } \frac{x-5}{3} = \frac{y+1}{2};$$

$$\text{в) } \frac{x-5}{-3} = \frac{y+1}{3};$$

$$\text{б) } -3(x-5) + 3(y+1) = 0;$$

$$\text{г) } \frac{x-5}{-3} = \frac{y-1}{1}.$$

6. Уравнение  $36x^2 + 9y^2 - 25 = 0$  задает на плоскости ...
- гиперболу;
  - окружность;
  - параболу;
  - эллипс.
7. Длина вектора  $\vec{a} = (2; -11)$  равна ...
- $\sqrt{13}$ ;
  - 9;
  - 13;
  - $5\sqrt{5}$ .
8. Установите соответствие между уравнениями прямых и их расположением на координатной плоскости
- $4y + x = 0$ ;
  - $x = -16$ ;
  - $6y + 1 = 0$ ;
  - уравнение прямой, параллельной оси ОУ;
  - уравнение прямой, параллельной оси ОХ;
  - уравнение прямой, проходящей через начало координат.
9. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 5x + 3x^2 - 9x^3}{4 - x + 3x^3}$  равно ...
- 0;
  - $\frac{1}{4}$ ;
  - 3;
  - $\infty$ .
10. Точка  $x=1$  для функции  $y = \begin{cases} -x-1 & \text{при } x \leq 1 \\ \sqrt{x} & \text{при } x > 1 \end{cases}$  является ...
- точкой устранимого разрыва;
  - точкой разрыва I рода;
  - точкой разрыва II рода;
  - точкой непрерывности.
11. Производная функции  $y = \frac{x}{\ln x}$  имеет вид ...
- $\frac{\ln x - 1}{\ln x}$ ;
  - $\frac{\ln x - 1}{\ln^2 x}$ ;
  - $\frac{\ln x + 1}{\ln^2 x}$ ;
  - $x$ .
12. Установите, чему равны значения функции  $z = \frac{4x^2y}{x + 2y^2}$  в указанных точках.
- $z(-1; 1)$ ;
  - $z(2; 2)$ ;
  - $z(0; 1)$ ;
  - 3,2;
  - 4;
  - 0.
13. Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется интегралом ...



- а)  $\int_2^4 ((x^2 + 2) - (-x^2 + 4)) dx;$       в)  $\int_{-1}^1 ((-x^2 + 4) - (x^2 + 2)) dx;$   
 б)  $\int_{-1}^1 ((x^2 + 2) - (-x^2 + 4)) dx;$       г)  $\int_2^4 ((-x^2 + 4) - (x^2 + 2)) dx.$

14. Несобственным интегралом является ...

- а)  $\int (x^3 - \operatorname{tg} x) dx;$       в)  $\int_0^{\pi} x \sin x dx;$   
 б)  $\int_0^2 dx \int_x^{3x} dy;$       г)  $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^3}.$

15. Используя свойства определенного интеграла, интеграл

$\int_{\pi}^{2\pi} (4 \ln(2x - \pi) - x^3 \sin x) dx$  можно привести к виду ...

- а)  $4 \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \ln(2x - \pi) dx - \int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} x^3 \sin x dx;$       в)  $4 \int_{\pi}^{2\pi} \ln(2x - \pi) dx + \int_{2\pi}^{\pi} x^3 \sin x dx;$   
 б)  $4 \int_{\pi}^{2\pi} \ln(2x - \pi) dx - \int_{2\pi}^{\pi} x^3 \sin x dx;$       г)  $4 \int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \ln(2x - \pi) dx + \int_{\frac{3\pi}{2}}^{2\pi} x^3 \sin x dx.$

16. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

- а) непосредственное интегрирование;      1)  $\int \sqrt{x^3 + 1} x^2 dx;$   
 б) метод замены переменной;      2)  $\int x \ln x dx;$   
 в) метод интегрирования по частям;      3)  $\int \frac{dx}{x^3}.$

17. Решением дифференциального уравнения  $xy' - 3y = 0$  является функция

...

- а)  $y = -x^3;$       в)  $y = 3;$

б)  $y = 3x^2$ ;

г)  $y = x^3$ .

18. Разделение переменных в дифференциальном уравнении

$\ln x \cdot \sin y \, dx + x \cos y \, dy = 0$  приведет его к виду ...

а)  $\frac{\ln x \, dx}{x} = ctgy \, dy$ ;

в)  $\frac{\ln x \, tgy \, dx}{x} = -dy$ ;

б)  $\frac{\ln x \, dx}{x} = -tgy \, dy$ ;

г)  $\frac{\ln x \, dx}{x} = -ctgy \, dy$ .

19. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y = 0$  имеет вид ...

а)  $y = e^{2x}(C_1x + C_2)$ ;

в)  $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{2x}$ ;

б)  $y = e^{-2x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$ ;

г)  $y = C_1 + C_2e^{4x}$ .

20. Установите соответствие между начальными условиями и решениями уравнения  $xy' - 3y = 0$ , полученными при данных начальных условиях.

а)  $y(0)=0$ ;

1)  $y = \frac{5x^2}{2} - 7$ ;

б)  $y(0)=4$ ;

2)  $y = \frac{5x^2}{2} + 4$ ;

в)  $y(2)=3$ ;

3)  $y = \frac{5x^2}{2}$ .

21. Пятый член числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (n-1)^2}{(n+1)!}$  равен ...

а)  $-\frac{1}{45}$ ;

в)  $\frac{8}{3}$ ;

б)  $-\frac{3}{40}$ ;

г)  $\frac{1}{45}$ .

22. Интервалом сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(n+3)!}$  является ...

а)  $(-\infty; 2)$ ;

в)  $(0; 2)$ ;

б)  $(-\infty; +\infty)$ ;

г)  $[0; +\infty)$ .

23. Второй ненулевой член ряда Маклорена

$$f(x) = f(0) + f'(0)x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \dots$$

функции

$y = \cos 5x$  имеет вид ...

а)  $-5x$ ;

в)  $-\frac{x^2}{2}$ ;

б)  $\frac{25x^2}{2};$

г)  $-\frac{25x^2}{2}.$

24. Необходимое условие сходимости выполняется для двух рядов ...

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} (n+3)!;$

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{8^n};$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+n^2}{n};$

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

25. Частное  $\frac{z_1}{z_2}$  комплексных чисел  $z_1 = -4 + 2i$  и  $z_2 = 1 - 3i$  равно ...

а)  $-1 + i;$

в)  $-1 - i;$

б)  $-4 - \frac{2}{3}i;$

г)  $0,2 - i.$

26. Комплексное число  $z = \sqrt{6} + \sqrt{6}i$  в тригонометрической форме имеет вид

...

а)  $2\sqrt{3}(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ);$

в)  $\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ;$

б)  $2\sqrt{3}(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ);$

г)  $2\sqrt{3}(\cos 45^\circ - i \sin 45^\circ).$

27. Корнем уравнения  $y^2 + 6y + 13 = 0$  является число ...

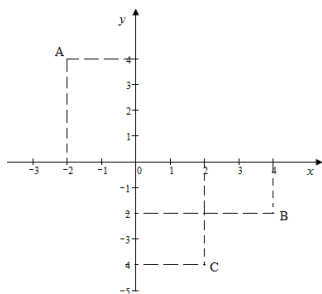
а)  $3 + 2i;$

в)  $-5;$

б)  $-1;$

г)  $-3 + 2i.$

28. Сопоставьте комплексным числам точки на комплексной плоскости.



а)  $-2 + 4i; ;$

1) C;

б)  $4 - 2i;$

2) B;

в)  $2 - 4i; ;$

3) A.

29. Как на основании таблицы истинности функции получить СДНФ? Постройте ее для следующей таблицы:

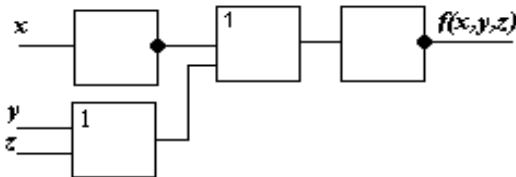
x1	x2	F
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

30. Как на основании таблицы истинности функции получить СКНФ? Постройте ее для такой таблицы:

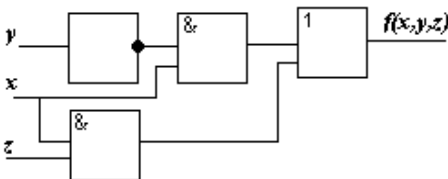
x1	x2	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

31. Минимизируйте функцию  $F(x_1, x_2) = (\overline{x_1} \wedge x_2) \vee (x_1 \wedge x_2)$ .

32. Построить логические функции для следующих схем:



33.



34. Постройте таблицы истинности для функций:

$$F(x_1, x_2) = (x_1 \wedge x_2) \vee \overline{x_1}, \quad F(x_1, x_2) = (x_1 \vee x_2) \wedge \overline{x_2}.$$

Сконструируйте логические схемы, реализующие эти функции.

35. Решите задачу. Из 100 студентов университета английский язык знают 28 студентов, немецкий — 30, французский — 42, английский и немецкий — 8, английский и французский — 10, немецкий и французский — 5, все три языка знают 3 студента. Сколько студентов не знают ни одного из трех языков?

36. Найдите  $\sigma_1 \circ \sigma_2$ ,  $\sigma_2 \circ \sigma_1$ ,  $\sigma_1^3$ ,  $\sigma_2^4$ ,  $\sigma_1^{-1}$ , порядок каждой из подстановок, число инверсий и четность подстановки  $\sigma_1$ .

$$\sigma_1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix} \quad \sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

37. Докажите тождество с помощью кругов Эйлера:  
 $(X \cup Y) \cap Z = (X \cap Z) \cup (Y \cap Z)$ .

38. Пусть даны множества  $A = \{-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 7\}$ ,  $B = \{5; 3; 2; 1; 0; -2; -3\}$ ,  $C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4\}$ . Найдите множества  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \cup C$ ,  $B \cup C$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ .

39. Выполните действия: а)  $271,34(8) + 1566,2(8)$ ; б)  $65,2(16) + 3CA,8(16)$ ; в)  $731,6(8) - 622,6(8)$ ; г)  $22D,1(16) - 123,8(16)$ .

40. Полна ли система функций  $\{f, g, h\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$f$	-	-	+	-	+
$g$	+	+	+	+	+
$h$	+	+	-	-	+

41. Полна ли система функций  $\{F, G, H\}$  (принадлежность функций классам  $T_0, T_1, L, M, S$  отображена в таблице).

Функции	$T_0$	$T_1$	$L$	$M$	$S$
$F$	-	+	-	-	-
$G$	-	+	+	+	-
$H$	-	-	-	-	+

### Критерии оценки

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично



80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно