

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 28.07.2023 16:51:30  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 8.4.22  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

### **ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

**основной профессиональной образовательной программы -**

**программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО:**

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)**

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

*(год начала подготовки по УП: 2023)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ,  
ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ:
  - 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ
  - 3.2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ЕН.01 Математика может быть использован при различных образовательных технологиях, в том числе и как дистанционные контрольные средства при электронном / дистанционном обучении.

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) следующими знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции, а также личностными результатами, осваиваемыми в рамках программы воспитания:

**- уметь:**

**У1.** Применять математические методы для решения профессиональных задач;

**У2.** Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел.

**- знать:**

**З1.** Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики.

**- общие компетенции:**

**ОК01** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

**ОК02** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

**- личностные компетенции:**

**ЛР 2.** Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций;

**ЛР 4.** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»;

**ЛР 23.** Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности;

**ЛР 30.** Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является письменный экзамен.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Таблица 1.1.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, освоенные компетенции, личностные результаты)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<p><b>У1.</b> Применять математические методы для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий над матрицами, вычисление определителей;</li> <li>- Решение систем СЛУ методом Гаусса, методом матричного исчисления и по формулам Крамера;</li> <li>- Нахождение производной функции;</li> <li>- Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции;</li> <li>- Использование таблицы производных, свойств и правил дифференцирования;</li> <li>- Составление дифференциальных уравнений на простейших задачах;</li> <li>- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка;</li> <li>- Решение волнового уравнения;</li> <li>- Исследование функции и построение графика;</li> <li>- Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>- Использование таблицы интегралов, свойств и правил интегрирования;</li> <li>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения;</li> <li>- Вычисление определенных интегралов;</li> <li>- Приближённое вычисление определённого интеграла;</li> <li>- Численное дифференцирование, интегрирование и решение обыкновенных дифференциальных уравнений</li> <li>- Исследование рядов на сходимость и расходимость</li> <li>- Применение графов на практике.</li> <li>- Использование основных формул комбинаторики и теории вероятностей;</li> <li>- Решение различных задач на нахождение вероятности события.</li> <li>- Нахождение закона распределения дискретной случайной величины</li> <li>- Использование формулы Бернули (биномиальное распределение)</li> <li>- Решение различных профессиональных задач</li> </ul>	<p>Устный опрос. Результат выполнения практических работ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычисление математического ожидания и дисперсии случайной величины</li> <li>- Использование методов математического анализа при решении прикладных задач</li> </ul>	
<p><b>У2.</b> Решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел; ОК 01, ОК 02 ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах</li> <li>- Выполнение действий над комплексными числами при решении профессиональных задач</li> </ul>	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.
<b>Знать:</b>		
<p><b>З1.</b> Основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математике, теории вероятности и математической статистике. ОК 01, ОК 02 ЛР2, ЛР4, ЛР23, ЛР30</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Воспроизведение формул для подсчета перестановок, размещений и сочетаний</li> <li>- Воспроизведение формул для нахождения классической и статистической вероятности случайных событий</li> <li>- Нахождения значений числовых характеристик дискретной случайной величины;</li> <li>- Применение метода Эйлера для решения дифференциальных уравнений</li> <li>- Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей.</li> <li>- Применение свойств непрерывных функций</li> <li>- Воспроизведение основных понятий теории множества и теории графов</li> <li>- Применение метода Фурье</li> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений.</li> <li>- Вычисление мощности в цепи постоянного тока</li> <li>- Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</li> <li>- Замена определенного интеграла соответствующей интегральной суммой</li> <li>- Знание формулы приближённого вычисления, основанной на первой интерполяционной формуле Ньютона</li> <li>- Применение на практике признака Даламбера</li> <li>- Построения рядов распределения случайной величины</li> <li>- Составление закона распределения вероятностей</li> </ul>	Устный опрос. Результат выполнения практических работ.

### **3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ЕН.01 Математика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, а также личностных результатов в рамках программы воспитания.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ЕН.01 Математика осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, защиты практических работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена.

**Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)**

Таблица 2.2.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Раздел 1. Теория чисел</b>		У2, ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			экзамен	У1, У2, ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
<b>Тема 1.1. Комплексные числа</b>	Устный опрос Практическая работа №1, 2 Тестирование Самостоятельная работа	У2, ОК01, ОК02 З1 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
<b>Раздел 2. Матрицы и определители</b>		У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			экзамен	У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
<b>Тема 2.1. Матрицы и определители</b>	Устный опрос Практическая работа №3 Тестирование Самостоятельная работа	У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30				У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
<b>Раздел 3. Основы дискретной математики</b>		У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30			экзамен	У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

<b>Тема 3.1. Теория множеств</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №4 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Раздел 4. Основы математического анализа</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №5 Практическая работа №6 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 4.1. Функции и их свойства</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №5 Практическая работа №6 Тестирование Самостоятельная работа</i>					
<b>Тема 4.2. Графическое представление функций</b>	<i>Устный опрос Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 4.3. Исследование функций</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №7 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 4.4. Дифференциальные уравнения</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №8 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 4.5. Ряды</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №9</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02</i>



	<i>Тестирование</i>	<i>ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Раздел 5. Алгебра логики</b>		<i>У1, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 5.1 Системы счисления в алгебре логики</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №10 Тестирование</i>	<i>У1, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 5.2. Структура, форматы двоичных чисел и математические операции с двоичными числами</b>	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 5.3. Основные понятия алгебры логики</b>	<i>Устный опрос</i>	<i>У1, У2, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики</b>		<i>У1, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики, теории вероятности и математической</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №11 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>У1, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, 31 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>

<b>статистики</b>						
<b>Раздел 7 .Основные численные методы</b>		<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>			<i>экзамен</i>	<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>
<b>Тема 7.1. Численное интегрирование</b>	<i>Устный опрос Самостоятельная работа</i>					
<b>Тема 7.2. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<i>Устный опрос Практическая работа №12 Тестирование</i>	<i>У1, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>				<i>У1, У2, З1 ОК01, ОК02 ЛР 2,ЛР 4, ЛР 23,ЛР 30</i>

### 3.2 Кодификатор оценочных средств

<b>Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)</b>	<b>Код оценочного средства</b>
Устный опрос	<i>УО</i>
Практическая работа № n	<i>ПР № n</i>
Тестирование	<i>Т</i>
Контрольная работа № n	<i>КР № n</i>
Задания для самостоятельной работы - реферат; - доклад; - сообщение; - ЭССЕ	<i>СР</i>
Разноуровневые задачи и задания (расчётные, графические)	<i>РЗЗ</i>
Рабочая тетрадь	<i>РТ</i>
Проект	<i>П</i>
Деловая игра	<i>ДИ</i>
Кейс-задача	<i>КЗ</i>
Зачёт	<i>З</i>
Дифференцированный зачёт	<i>ДЗ</i>
Экзамен	<i>Э</i>

## 4 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2 Вопросы для устного опроса

#### Раздел 1. Теория чисел

1. Дайте определение мнимой единицы.
2. Какое число называется комплексным?
3. Какие комплексные числа называются чисто мнимыми? Приведите примеры комплексных чисел, чисто мнимых чисел.
4. Какие комплексные числа называются равными?
5. Какие комплексные числа называются сопряженными?
6. Как выполняются сложение, вычитание, умножение комплексных чисел в алгебраической форме?
7. Как геометрически изображаются комплексные числа?
8. Запишите формулы для модуля и аргумента комплексного числа.
9. Как умножить комплексные числа, записанные в тригонометрической ? в показательной форме?
10. Как возвести в степень комплексное число, записанное в тригонометрической ? в показательной форме?
11. Как решить квадратное уравнение, если дискриминант его отрицательный?
12. Как записывается комплексное число в алгебраической (тригонометрической) форме и по каким правилам проводятся арифметические операции над ними.
13. Как записывается комплексное число в показательной форме?
14. Что означает в определении комплексного числа фраза «упорядоченная пара действительных чисел»?
15. Что называют комплексной плоскостью, действительной и мнимой осями и как изображается комплексное число на комплексной плоскости?
16. Что называют «модулем» и «аргументом» комплексного числа? Каковы их возможные значения для множества точек комплексной плоскости?
17. С помощью формулы Эйлера запишите операции умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня.

#### Раздел 2. Матрицы и определители

1. Что называется матрицей?
2. Что называется матрицей-строкой? матрицей - столбцом? вектором?
3. Какие матрицы называются прямоугольными? Квадратными?
4. Какие матрицы называются равными?
5. Что называется главной диагональю матрицы?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Какая матрица называется единичной?
8. Какая матрица называется треугольной?
9. Что значит транспонировать матрицу?
10. Что называется суммой матриц?
11. Что называется произведением матрицы на число?
12. Как найти произведение двух матриц ?
13. Какими свойствами обладает произведение матриц?
14. Что называется определителем матрицы ?
15. Как вычислить определитель третьего порядка по схеме треугольника?
16. Что называется минором?
17. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
18. Как разложить определитель по элементам столбца или строки?
19. Какие способы вычисления определителя вам известны?

20. Перечислите свойства определителей.
21. Какая матрица называется невырожденной?
22. Какая матрица называется обратной по отношению к данной?
23. Каков порядок вычисления обратной матрицы?
24. Как записать простейшее матричное уравнение?
25. Как решить матричное уравнение?
26. Запишите формулу Крамера.
27. Опишите метод Гаусса.

### **Раздел 3. Основы дискретной математики**

1. Дать определение графа.
2. Что такое степень вершины графа?
3. Перечислите основные элементы графа?
4. Что называется маршрутом?
3. Что называется цепью?
4. Какие детали при изображении графа не важны?
5. Какая вершина называется изолированной?

### **Раздел 4. Основы математического анализа**

28. Дайте определение первообразной функции.
29. Сформулируйте определение неопределенного интеграла и его свойства.
30. Перечислите основные методы интегрирования.
31. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Поясните суть метода, записать формулу.
32. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
33. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
34. Какое уравнение называется дифференциальным?
35. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
36. Какое решение дифференциального уравнения называется общим?
37. Какое решение дифференциального уравнения называется частным?
38. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка?
39. Что называется дифференциальным уравнением второго порядка?
40. Определение числового ряда и его сходимости.
41. Исследование на сходимость геометрической прогрессии.
42. «Эталонные» ряды.
43. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
44. Критерии сходимости положительных рядов. Признак Даламбера.
45. Знакопередающиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.

### **Раздел 5. Алгебра логики**

1. Что означает слово логика?
2. Какие вы знаете виды логики ?
3. Что изучает математическая логика?
4. Алгебра логики — это раздел какой логики?
5. Какие законы выполняются для алгебры логики?
6. Каким путем осуществляется перевод чисел в десятичную систему?
7. Как осуществляется перевод целых десятичных чисел в недесятичную систему счисления?
8. Что нужно сделать для перевода правильной десятичной дроби в другую систему счисления?
9. Что необходимо сделать для перевода неправильной десятичной дроби в систему счисления с недесятичным основанием?

10. Для перевода восьмеричного или шестнадцатеричного числа в двоичную форму достаточно заменить ?
11. Каким образом нужно поступить для перехода от двоичной к восьмеричной (шестнадцатеричной) системе ?
12. Перевод из восьмеричной в шестнадцатеричную систему и обратно удобно осуществлять через двоичную систему с помощью триад и ?.
13. Какие правила арифметических действий выполнимы над двоичными числами?
14. Что называют системой счисления?

### **Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики**

1. Что называется  $n$ - факториалом?
2. Перечислите основные задачи комбинаторики
3. Что называется перестановками?
4. Запишите формулу для перестановок из  $m$  – элементов.
5. Что называется размещениями?
6. Запишите формулу числа размещений из  $m$  – элементов по  $n$  .
7. Что называется сочетаниями?
8. Запишите формулу для числа сочетаний из  $m$  – элементов по  $n$  .
9. Какие события называются достоверными, а какие невозможными и какие несовместными и противоположными ?
10. Что называется вероятностью события?
11. Чему равна сумма несовместных событий?
12. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
13. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий ?
14. Что называется условной вероятностью?
15. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
16. Какая величина называется случайной?
17. Какая величина называется случайной?
18. Какая случайная величина называется дискретной ?
19. Какая величина называется случайной?
20. Запишите формулу Бернулли.
21. Что называется законом распределения случайной величины?
22. Какой закон распределения случайной величины называется биномиальным?
23. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины ?
24. Что называется дисперсией случайной величины ?

### **Раздел 7. Основные численные методы**

1. Записать формулу приближенного дифференцирования, основанную на первой интерполяционной формуле Ньютона.
2. Записать формулу шага интерполяции
3. Записать формулу первой конечной разности
4. Записать формулу второй конечной разности
5. Записать формулу третьей конечной разности

## 4.2 Тестовые задания

### Раздел 1. Теория чисел

1. Чему равен квадрат мнимой единицы?

а). -1; б). 2; в). 1; г). -2

2. Как называются числа вида  $a + bi$ ?

а). целыми; б). сопряженными; в). нейтральными; г). комплексными

3. Какой буквой обычно обозначается комплексное число?

а). z

б). d

в). k

г). u

4. Чему равно выражение  $(2 + 3i) + (-7 + 2i)$ ?

а).  $7 + 3i$

б).  $-5 + 5i$

в).  $14 - 5i$

г).  $3 - 2i$

5. Какой латинской буквой обозначается мнимая единица?

а. F

б. a

в. i +

г. e

6. Из каких частей состоит любое комплексное число?

а. действительной и мнимой части +

б. настоящей и обманчивой

в. реальной и ложной

г. фактической и условной

7. Чему равен модуль комплексного числа  $z = 4 - 5i$ ?

а.  $\sqrt{17}$

б.  $\sqrt{6}$

в.  $\sqrt{41}$  +

г.  $\sqrt{22}$

8. Установите соответствие

Вычислите примеры и поставьте в соответствие ответ из второго столбца

1. $z_1 + z_2 = (2+3i) + (5-7i)$	а. $-3 + 10i$
2. $z_1 - z_2 = (2+3i) - (5-7i)$	б. $7 - 4i$
3. $z_1 \cdot z_2 = (2+3i) \cdot (5-7i)$	в. $31 - i$

9. Какое число не является мнимой единицей?

а. 12

б.  $2i$

в.  $7i$

г. i

10. Установите соответствие

1. $z = r(\cos\varphi + i \sin\varphi)$	а тригонометрическая форма
2. $z = r \cdot e^{i\varphi}$	б алгебраическая форма
3. $z = x + yi$	в показательная форма

Контролируемые компетенции: ОК 01, ОК 02.

## Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	a	d	a	b	c	a	c	1b,2a,3c	a	1a,2c,3b

### Критерии оценки:

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

## Раздел 2. Матрицы и определители

1. При решении системы по правилу Крамера используют формулы...

а)  $x_j = \Delta_j + \Delta$    б)  $x_j = \Delta_j \cdot \Delta$    в)  $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$    г)  $x_j = \frac{\Delta}{\Delta_j}$

2. При решении системы  $\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$  по правилу Крамера...

а)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$

б)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$

в)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} -2 & 2 \\ -7 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -7 \end{vmatrix}$

г)  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}$ ,  $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$

3. Если  $A \cdot X = B$ , то решение в матричной форме имеет вид...

а)  $X = B/A$    б)  $X = B \cdot A$    в)  $X = B \cdot A^{-1}$    г)  $X = A^{-1} \cdot B$

4. Обратная матрица  $A^{-1}$  для матрицы  $A$  имеет вид...

а)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}$    в)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$

б)  $A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{pmatrix}$    г)  $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$

5. Для системы  $\begin{cases} 5x - 8y = 1, \\ 3x + y = 3. \end{cases}$  расширенная матрица  $\bar{A}$  имеет вид...

а)  $\left( \begin{array}{cc|c} 5 & -8 & 1 \\ 3 & 1 & 3 \end{array} \right)$    б)  $\left( \begin{array}{cc|c} -5 & 8 & 1 \\ -3 & -1 & 3 \end{array} \right)$    в)  $\left( \begin{array}{cc|c} 5 & -8 & -1 \\ 3 & 1 & -3 \end{array} \right)$    г)  $\left( \begin{array}{cc|c} 2 & 4 & 10 \\ 1 & 7 & 6 \end{array} \right)$



6. Если расширенная матрица имеет вид  $\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \end{array}\right)$ , то система...

- а) совместна и неопределенна                      в) несовместна  
б) совместна и определена                        г) нельзя определить

7. Для матриц не определено действие ...

- а) сумма ;        б) произведение ;        в) деление ;        г) возведение в степень;

8. Для матрицы  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & -1 \\ 4 & 11 & 1 \\ 7 & 5 & 18 \end{pmatrix}$  транспонированной является матрица...

- а)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 9 & 6 & 7 \end{pmatrix}$         б)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}$         в)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & -5 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$         г)  $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 \\ 0 & 11 & 5 \\ -1 & 1 & 18 \end{pmatrix}$

9. Определитель – это ...

- а) прямоугольная таблица    б) вектор    в) число    г) показатель степени

10. Вычислить определитель:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ -7 & 8 \end{vmatrix} = \dots$$

- а) 46        б) 24        в) 0        г) -32

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02.

**Ключ к тесту**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	а	б	г	г	с	б	в; г	г	а	а

**Критерии оценки:**

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

**Раздел 3. Основы дискретной математики**

1. Даны два множества  $A = \{ 3, 5, 7, 12 \}$  и  $B = \{ 2, 5, 8, 11, 12, 13 \}$ . Найдите пересечение данных множеств.

- а) (5, 9);    б) (8, 9);    с) (6, 9) ;    д) (5, 12)

2. Что называется степенью вершины  $x$  графа  $G$ ?

- а) число, показывающее направление графа.

- б) результат многократного умножения.  
 в) количество рёбер графа  $G$ , принадлежащих вершине  $x$ .

3. Даны два множества  $A = \{ 1, 2, \dots \}$ ;  $B = \{ 2, 3, \dots \}$ ;  $C = \{ 1, 3, 4, 5 \}$  Найдите объединение данных множеств.

- а) (1, 4, 5)  
 б) (1,2,3,4,5)  
 в) (4, 6, 8)

4. Что называется пересечением множеств?

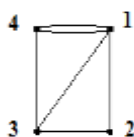
- а) это множество, которому принадлежат те и только те элементы, которые одновременно принадлежат всем данным множествам.  
 б) это множество, которое содержит все элементы исходных множеств.  
 в) это множество, в котором не существует ни одного элемента.

5. Дайте понятие графа как математического объекта.

- а) совокупность двух множеств — множества вершин, и множества их парных связей, называемого множеством рёбер.  
 б) объект графической модели квадратичной функции.  
 в) геометрический образ функции.

6. Установите соответствие

1. Вершина, имеющая нулевую степень, является	а) висячей
2. Вершина, имеющая степень равную 1, является	б) изолированной



7. Определите степень вершины 3, для графа изображенного на рисунке.

Запишите ответ \_\_\_\_\_

8. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:

- а) нулевым  
 б) конечным  
 в) пустым
9. При обозначении множеств используют:
- а) только круглые скобки  
 б) только фигурные скобки  
 в) иногда круглые, иногда фигурные, иногда одновременно оба вида скобок

10. Множества обозначаются:

- а) малыми латинскими буквами  
 б) большими латинскими буквами  
 в) кириллицей

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02.

### Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	д	с	б	а	а	1б,2а	3	с	б	б

### **Критерии оценки:**

- «5» – от 86% до 100% правильных ответов.  
 «4» – от 76% до 85% правильных ответов.  
 «3» – от 61% до 75% правильных ответов.  
 «2» – менее 61% правильных ответов.

#### Раздел 4. Основы математического анализа

1. Чему равен интеграл  $\int_0^2 (x^3 + 1)dx =$

- а) 7                      б) 3                      в) 6                      г) 2

2. Вычислите производную функции  $y = 7x - 6$

- а) 7                      б) 3                      в) -7                      г) 6

3. Уравнение, которое помимо функции содержит её производные:

- а) дифференциальное уравнение;                      б) тригонометрическое уравнение ;  
в) показательное ;                      г) квадратное

4. Что называется определенным интегралом от функции  $y = f(x)$  непрерывной на  $[a; b]$ ?

а)  $\lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$

б)  $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$

в)  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} f(\xi_i) \Delta x_i$

г) первообразная подынтегральной функции

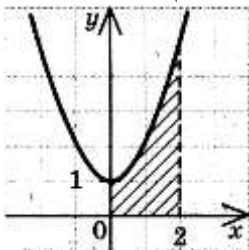
5. Выражение, которое следует принять за новую переменную, чтобы найти с помощью подстановки неопределенный интеграл от функции  $\int \frac{4x}{\sqrt{7x^2 - 9}} dx$ , имеет вид...

- а)  $4x$       б)  $7x^2$       в)  $7x^2 - 9$       г)  $\sqrt{7x^2 - 9}$

6. Выберите методы приближенного вычисления определенного интеграла. (возможно несколько вариантов ответа)

- а) метод прямоугольников ;                      б) метод прямоугольников  
в) метод ромбов;                      г) метод треугольников

7. Площадь заштрихованной фигуры задаётся с помощью определённого интеграла...



- а)  $\int_0^1 (x^2 + 1)dx$       б)  $\int_0^2 (x^3 + 1)dx$       в)  $\int_1^5 (x^2 + 1)dx$       г)  $\int_0^2 (x^2 + 1)dx$

8. Для функции  $f(x) = \cos 4x + x$  первообразной является функция...

- а)  $F(x) = \sin 4x + 1$                       б)  $F(x) = 0,25 \sin 4x + \frac{x^2}{2}$

в)  $F(x) = 0,25 \sin 4x - 1$

г)  $F(x) = 2 \cos 2x - 6x$

8. При решении дифференциальных уравнений ищется:

а) вектор

б) числа

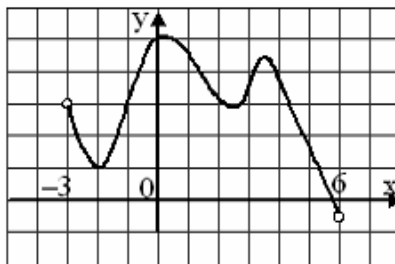
в) функция

г) производная

9. Установите соответствие

1. $1 + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{4^3} + \dots$	а. гармонический ряд
2. $1 + \frac{1}{18} + \frac{1}{18^2} + \frac{1}{18^3} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{18}\right)^{n-1}$	б. ряд геометрической прогрессии
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$	в. обобщенно-гармонический ряд

10. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , заданной на интервале  $(-3; 6)$  тогда число интервалов, на которых  $f'(x) < 0$ , равно ...



а) 7

б) 3

в) 8

г) 2

Контролируемые компетенции: ОК 01, ОК 02.

**Ключ к тесту**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	в	а	а	г	в	а,б	г	б	1в,2б,3а	г

**Критерии оценки:**

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.

**Раздел 5. Алгебра логики**

1. Способы решения логических задач:

а) табличный ; б) по закону алгебры логики; в) графический; г) с помощью производной

2. Для какого числа X истинно высказывание:

$(X * (X - 8) > -25 + 2 * X) \rightarrow (X > 7)?$

- а) 4                      б) 5                      в) 6                      г) 7

3. Для какого названия реки ложно высказывание:

(Вторая буква гласная  $\rightarrow$  предпоследняя согласная)  $\wedge$  первая буква стоит в алфавите раньше третьей

- а) Москва                      б) Двина                      в) Дунай                      г) Волга

4. Выберите такой интервал  $A$ , что формулы  $(x \in A) \rightarrow (x \in B)$  и  $(x \in C) \rightarrow (x \notin D)$  принимают равные значения при любом значении переменной  $x$  (за исключением возможно конечного числа точек)

- а)  $[3; 10]$       б)  $[7; 12]$       в)  $[12; 17]$       г)  $[22; 25]$

5. Кто является основоположником алгебры логики?

- а) Д. Буль                      в) М. Ромм  
б) К. Линней                      г) Геррон

6. Переведите восьмеричное число 1224 в двоичное .

- а) 100100 ;      б) 101101;      в) 1010010100;      г) 001001;

7. Переведите десятичное число 2349 в восьмеричное

- а) 4545                      б) 4444                      в) 5555                      г) 4455

8. Переведите шестнадцатеричное число 1484 в восьмеричное

- а) 12204                      б) 1212                      в) 2424                      г) 12200

9. Что является объектом изучения алгебры логики?

- а) числа                      б) слова                      в) высказывания                      г) законы

10. Установить соответствие:

1. знак импликации	а) $A=A$
2. знак эквивалентности	б) $a$
3. любое высказывание	в) $a \rightarrow a$ ( $a$ влечет $a$ )
4. закон тождества	г) « $\Leftrightarrow$ »

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02.

### Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	а б в	б	в	б	а	в	г	а	в	3б,2с,1в,4а

**Критерии оценки:**

- «5» – от 86% до 100% правильных ответов.  
 «4» – от 76% до 85% правильных ответов.  
 «3» – от 61% до 75% правильных ответов.  
 «2» – менее 61% правильных ответов.

**Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики**

1. Сколькими способами можно составить список из 56 учеников?

- a) 720                                      b) 15                                      c) 25                                      d) 5

2. Сколькими способами можно встать в очередь в библиотеку четырём студентам?

- a) 14                                      b) 15                                      c) 24                                      d) 5

3. Вычислите  $4!$  ( где ! - это факториал)?

- a) 24                                      б) 10                                      c) 25                                      d) 4

4. Чему равна вероятность достоверного события?

- a) 0                                      б) 1                                      c) 12                                      d) 4

5. Установите соответствие между основными понятиями комбинаторики:

1. перестановки.	a. C
2. размещения.	b. P
3. сочетания.	c. A

6. Установите соответствие:

1. факториал	a. i
2. первообразная.	b. !
3. мнимая единица.	c. F(x)

7. Найдите математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

X	3	4
p	0,4	0,6

Ответ:  $M(x) = \underline{\hspace{2cm}}$

8. Раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними:

- a). теория случайных цифр                                      б). теория величин  
 c). теория вероятностей                                      d) теория счисления

9. Дискретная случайной величины  $X$ , заданна законом распределения, найдите  $p_2$ :

X	2	5	8
p	0.2	$p_2$	0.6

Ответ:  $\underline{\hspace{2cm}}$

10. Чему равна вероятность невозможного события?

- a) 0  
 b) 6  
 c) -9

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02.



b). метод Симпсона

c). метод Ньютона

9. По таблице значений функции

$x$	0	1	2
$y$	3	6	8

составлена таблица конечных разностей:

$X$	$Y$	$\Delta y$
0	3	
1	6	
2	8	

Найдите  $\Delta y_0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Найдите множество значений функции  $y(x) = 6x^2 + 6x + 6$

Ответ:  $E(x) =$  \_\_\_\_\_

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02.

### Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	a	c	d	c	2c,3a,1b	a	R	a	3	[4,5; +∞)

### **Критерии оценки:**

«5» – от 86% до 100% правильных ответов.

«4» – от 76% до 85% правильных ответов.

«3» – от 61% до 75% правильных ответов.

«2» – менее 61% правильных ответов.



**Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий**

Наименование разделов	Всего ТЗ	Количество форм ТЗ				Контролируемые компетенции
		Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
Раздел 1. Теория чисел	10		8	2		ОК 01. ОК 02
Раздел 2. Матрицы и определители	10		10			ОК 01. ОК 02
Раздел 3. Основы дискретной математики	10		9	1		ОК 01. ОК 02
Раздел 4. Основы математического анализа	10		9	1		ОК 01. ОК 02
Раздел 5. Алгебра логики	10		10			ОК 01. ОК 02
Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики	10		8	2		ОК 01. ОК 02
Раздел 7. Основные численные методы	10		9	1		ОК 01. ОК 02

## 4.3 Практические работы

### Раздел 1. Теория чисел

#### Практическое занятие №1-2

Действия над комплексными числами. Переход от алгебраической формы, тригонометрической, показательной и обратно.

Решение задач на нахождение полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел.

Цель:

*Отработать* технику действий над комплексными числами в различных формах.

#### I. Теоретическая часть

Время на выполнение: 5 минут

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Что представляет собой число $i$ ?	
	а) число, квадратный корень из которого равен $-1$	
	б) число, квадрат которого равен $-1$	
	в) число, квадратный корень из которого равен $1$	
2	Число $\bar{z}$ называют комплексно-сопряженным число $z = 8 - 12i$ , если:	
	а) $\bar{z} = -12 + 8i$	
	б) $\bar{z} = 8 - 8i$	
	в) $\bar{z} = 8 + 8i$	
3	Аргументом комплексного числа $z = 2 + 8i$ называют число:	
	а) $\varphi = \operatorname{arctg}4$	
	б) $\varphi = \operatorname{arctg}4 + \pi$	
	в) $\varphi = -\operatorname{arctg}4$	
4	Как на координатной плоскости изображается к. ч.?	
	а) в виде отрезка	
	б) точкой или радиус-вектором	
	в) плоской геометрической фигурой	
5	Выберите из предложенных чисел чисто мнимое:	
	а) $z = 5 - 3i$	
	б) $z = 75i$	
	в) $z = 32$	
6	В какое множество входят числа $5; 3-6i; 2,7; 2i$ ?	
	а) действительные числа	
	б) рациональные числа	
	в) комплексные числа	

г) иррациональные числа	
-------------------------	--

**Критерии оценки:**  
 менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

## II. Практическая часть

### Вариант 1

1. Даны числа  $z_1 = -1 + i$  и  $z_2 = 1 + \sqrt{3}i$ .

а) Изобразить числа  $z_1$  и  $z_2$  на комплексной плоскости;

б) Найти  $z_1 + z_2$ ,  $z_1 - z_2$ ,  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ;

в) Найти модуль и аргумент чисел  $z_1$  и  $z_2$ .

г) Представить числа в тригонометрической и показательной форме, найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$ ,  $z_1^4$ ,

$\sqrt{z_2}$ .

**Критерии оценки:**  
 1) оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 86%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения;  
 2) оценка «4» ставится при безошибочном решении не менее 76% предлагаемых заданий.  
 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.  
 4) оценка «2» - решено менее 61% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Комплексные числа и действия над ними». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*

## Раздел 2. Матрицы и определители

### Тема 2.1. Матрицы и определители

#### Практическое занятие №3

#### Действия над матрицами.

#### Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.

**Цель:** *показать* использование систем линейных уравнений для решения практических задач.

### I. Теоретическая часть

**Время на выполнение: 10 минут**

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	При решении системы по правилу Крамера используют формулы...	

	а) $x_j = \Delta_j + \Delta$ б) $x_j = \Delta_j \cdot \Delta$ в) $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$ г) $x_j = \frac{\Delta}{\Delta_j}$	
2	<p>При решении системы <math>\begin{cases} x + 2y = 2, \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}</math> по правилу Крамера...</p> <p>а) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 7 &amp; 4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math></p> <p>б) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 2 \\ 7 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; 7 \end{vmatrix}</math></p> <p>в) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} -2 &amp; 2 \\ -7 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; -2 \\ 3 &amp; -7 \end{vmatrix}</math></p> <p>г) <math>\Delta = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 &amp; 7 \\ 3 &amp; -4 \end{vmatrix}</math>, <math>\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 &amp; 2 \\ 2 &amp; 7 \end{vmatrix}</math></p>	
3	<p>Если <math>A \cdot X = B</math>, то решение в матричной форме имеет вид...</p> <p>а) <math>X = B/A</math>   б) <math>X = B \cdot A</math>   в) <math>X = B \cdot A^{-1}</math>   г) <math>X = A^{-1} \cdot B</math></p>	
4	<p>Обратная матрица <math>A^{-1}</math> для матрицы <math>A</math> имеет вид...</p> <p>а) <math>A^{-1} = \frac{1}{ A } \cdot \begin{pmatrix} A_{11} &amp; A_{12} &amp; A_{13} \\ A_{21} &amp; A_{22} &amp; A_{23} \\ A_{31} &amp; A_{32} &amp; A_{33} \end{pmatrix}</math>   в) <math>A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} &amp; A_{21} &amp; A_{31} \\ A_{12} &amp; A_{22} &amp; A_{32} \\ A_{13} &amp; A_{23} &amp; A_{33} \end{pmatrix}</math></p> <p>б) <math>A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{11} &amp; A_{12} &amp; A_{13} \\ A_{21} &amp; A_{22} &amp; A_{23} \\ A_{31} &amp; A_{32} &amp; A_{33} \end{pmatrix}</math>   г) <math>A^{-1} = \frac{1}{ A } \cdot \begin{pmatrix} A_{11} &amp; A_{21} &amp; A_{31} \\ A_{12} &amp; A_{22} &amp; A_{32} \\ A_{13} &amp; A_{23} &amp; A_{33} \end{pmatrix}</math></p>	
5	<p>Для системы <math>\begin{cases} 5x - 8y = 1, \\ 3x + y = 3. \end{cases}</math> расширенная матрица <math>\bar{A}</math> имеет вид...</p> <p>а) <math>\left( \begin{array}{cc c} 5 &amp; -8 &amp; 1 \\ 3 &amp; 1 &amp; 3 \end{array} \right)</math>   б) <math>\left( \begin{array}{cc c} -5 &amp; 8 &amp; 1 \\ -3 &amp; -1 &amp; 3 \end{array} \right)</math>   в) <math>\left( \begin{array}{cc c} 5 &amp; -8 &amp; -1 \\ 3 &amp; 1 &amp; -3 \end{array} \right)</math>   г) <math>\left( \begin{array}{cc c} 2 &amp; 4 &amp; 10 \\ 1 &amp; 7 &amp; 6 \end{array} \right)</math></p>	
6	<p>Если расширенная матрица имеет вид <math>\left( \begin{array}{cc c} 1 &amp; 4 &amp; 1 \\ 0 &amp; 1 &amp; 3 \end{array} \right)</math>, то система...</p> <p>а) совместна и неопределенна   в) несовместна  б) совместна и определена   г) нельзя определить</p>	

## II. Практическая часть

**Критерии оценки:**  
менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

## I. Теоретическая часть

**Время на выполнение: 10 минут**

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

<b>Вариант №1</b>		
<b>№</b>	<b>Вопросы / варианты ответов</b>	<b>Ответы</b>

1	Для матриц не определено действие ... а) сумма      б) произведение      в) деление      г) возведение в степень	
2	Для матрицы $\begin{pmatrix} -2 & 0 & -1 \\ 4 & 11 & 1 \\ 7 & 5 & 18 \end{pmatrix}$ транспонированной является матрица...  а) $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \\ 9 & 6 & 7 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & -5 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 \\ 0 & 11 & 5 \\ -1 & 1 & 18 \end{pmatrix}$	
3	Если размерность матрицы $A$ - $m \times n$ , а размерность матрицы $B$ - $n \times m$ , то размерность матрицы $C = A \cdot B$ ... а) $m \times n$ б) не определена      в) $n \times n$ г) $m \times m$	
4	Определитель – это ... а) прямоугольная таблица      б) вектор      в) число      г) показатель степени	
5	$\Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ -7 & 8 \end{vmatrix} = \dots$ а) 46      б) 24      в) 0      г) -32	
6	Для определителя $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 4 & 0 & 3 \\ -1 & 5 & 2 \end{vmatrix}$ алгебраическое дополнение $A_{32}$ равно ... а) -25      б) -13      в) -5      г) 5	

## II. Практическая часть

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 4 & 1 \\ -5 & 0 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 12 \\ -3 \end{pmatrix}$ . Найдите: а)  $A + E$ ; б)  $(E - A) \cdot B$ ; в)  $A^{-1}$

(сделать проверку); г)  $A^{-1} \cdot B$ ; где  $E$  – единичная матрица третьего порядка.

2. Вычислите определители  $\begin{vmatrix} 0 & -1 & 10 & 5 \\ 4 & 3 & 0 & 14 \\ 7 & -8 & 6 & 15 \\ -9 & 2 & 13 & 0 \end{vmatrix}$  по теореме Лапласа.

### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 86%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения;
- 2) оценка «4» ставится при безошибочном решении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - решено менее 61% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Матрицы и определители». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*

## Раздел 3. Основы дискретной математики

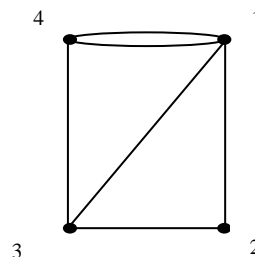
### Тема 3.1. Теория множеств Практическое занятие №4

#### Построение графа по условию ситуационных задач.

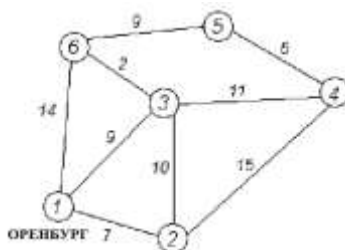
**Цель:** Отработать метод Дейкстры, показать построение графа по условию ситуационных задач.

#### Практическая часть

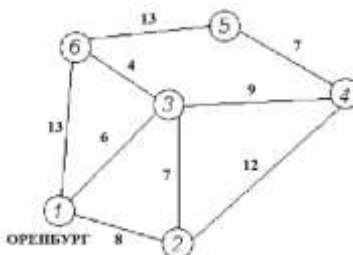
1. Нарисуйте полный граф с  $n$  вершинами, если:  $n = 2$ ,  $n = 3$ ,  $n = 5$ .
2. Скольким ребрам принадлежит вершина в полном графе с  $n$  вершинами:  $n = 3$ ,  $n = 5$ ,  $n = k$ ?
3. Существует ли полный граф с семью ребрами?
4. Сколько ребер в полном графе с  $n$  вершинами, если:  $n = 3$ ,  $n = 4$ ,  $n = 5$ ?
5. Найдется ли граф с пятью вершинами, степени которых все различны, т.е. равны 0, 1, 2, 3, 4?
6. Определить степени вершин графа, изображенного на рисунке.
7. Нарисуйте граф с 5 вершинами, две из которых имеют одинаковую степень.
8. Изобразите три разных графа, с пятью вершинами каждый, у которых нет ни одного цикла.
9. Дана сеть автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты Оренбургской области. Найти кратчайшие пути от города Оренбурга (1) до каждого населенного пункта области (если двигаться можно только по дорогам).



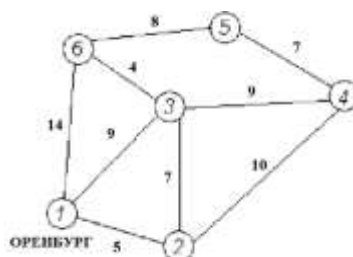
#### Вариант №1



#### Вариант №2



#### Вариант №3



**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы дискретной математики». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

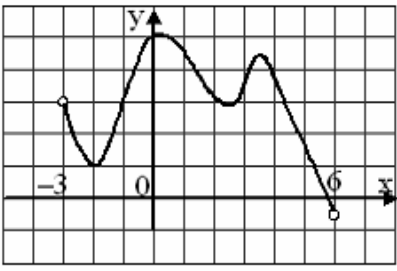
**Раздел 4. Основы математического анализа****Тема 4.1. Функции и их свойства.****Практическое занятие №5****Решение задач на определение производной.**

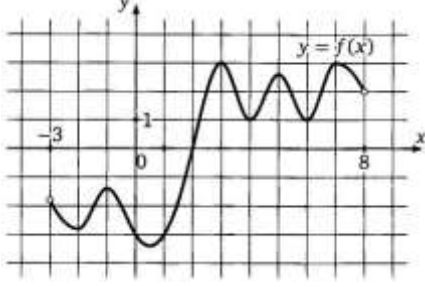
**Цель:** *показать* различные приложения производной.

**И. Теоретическая часть**

**Время на выполнение:** 15 минут

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

<b>Вариант №1</b>		
<b>№</b>	<b>Вопросы / варианты ответов</b>	<b>Ответы</b>
<b>1</b>	<p>На рисунке изображен график функции <math>y = f(x)</math>, заданной на интервале <math>(-3;6)</math> тогда число интервалов, на которых <math>f'(x) &lt; 0</math>, равно ...</p>  <p style="text-align: center;">а) 7                      б) 3                      в) 8                      г) 2</p>	
<b>2</b>	<p>Тело движется прямолинейно по закону <math>S(t) = 8t^2 - 8t</math>. Скорость тела при <math>t = 2</math> равна...</p> <p style="text-align: center;">а) 45                      б) 20                      в) 14                      г) 24</p>	
<b>3</b>	<p>Зависимость пути <math>S</math> от времени движения выражается формулой <math>S(t) = \frac{ax^2}{4} + \frac{bx}{8} + c</math>. Формула ускорения имеет вид...</p> <p style="text-align: center;">а) <math>a</math>                      б) <math>\frac{a}{2}</math>                      в) <math>2ax</math>                      г) <math>\frac{b}{8}</math></p>	
<b>4</b>	<p>Абсцисса точка, в которой касательная к графику функции наклонена к оси <math>Ox</math> под углом <math>\alpha</math>, если <math>f(x) = \frac{x^2}{2} + 4x</math>, <math>tg \alpha = 3</math>, равна...</p> <p style="text-align: center;">а) 2                      б) 1                      в) -1                      г) -0,5</p>	

5	Угловый коэффициент касательной к кривой $y = \frac{x^3}{3} + x^2$ в точке $x_0 = 2$ равен... а) 3                                      б) 8                                      в) -5                                      г) -1	
6	На рисунке изображен график функции $y = f(x)$ , определенный на интервале $(-3;8)$ . Количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = -20$ , равно... 	
	а) 5                                      б) 3                                      в) 4                                      г) 8	

### II. Практическая часть

1. Найти производные указанных функций:

а)  $y = x^3 - \frac{1}{x^4} + 6 \cdot \sqrt[3]{x^2}$ ; б)  $y = (x^3 + 2) \cdot \sin x$ ; в)  $y = \frac{4x - 3}{1 + 8x}$ .

2. С помощью дифференциала приближенно вычислить данные величины с точностью до 0,01.

а)  $\sqrt[3]{84}$ ; б)  $\arctg 0,98$ ; в)  $\sin 31^\circ$ ; г)  $e^{0,3}$ .

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*

#### Тема 4.1. Функции и их свойства.

##### Практическое занятие №6

##### Решение задач на вычисление интегралов.

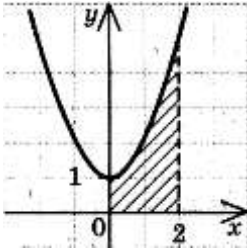
**Цель:** *отработать* технику интегрирования с использованием таблицы основных интегралов и свойств интеграла.

**Время на выполнение:** 15 минут

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на некотором	



	<p>промежутке <math>X</math>, если для всех значений <math>x</math> из этого промежутка выполняется равенство:</p> <p>а) <math>F'(x) = f(x)</math>; б) <math>f(x) = F(x) + C</math>; в) <math>f'(x) = F(x)</math>; г) ответ не указан.</p>	
2	<p>Для функции <math>f(x) = \cos 4x + x</math> первообразной является функция...</p> <p>а) <math>F(x) = \sin 4x + 1</math> б) <math>F(x) = 0,25 \sin 4x + \frac{x^2}{2}</math></p> <p>в) <math>F(x) = 0,25 \sin 4x - 1</math> г) <math>F(x) = 2 \cos 2x - 6x</math></p>	
3	<p>Выражение, которое следует принять за новую переменную, чтобы найти с помощью подстановки неопределенный интеграл от функции <math>\int \frac{4x}{\sqrt{7x^2 - 9}} dx</math>, имеет вид...</p> <p>а) <math>4x</math> б) <math>7x^2</math> в) <math>7x^2 - 9</math> г) <math>\sqrt{7x^2 - 9}</math></p>	
4	<p>Что называется определенным интегралом от функции <math>y = f(x)</math> непрерывной на <math>[a; b]</math>?</p> <p>а) <math>\lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i</math> б) <math>\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i</math> в) <math>\lim_{\Delta x \rightarrow 0} f(\xi_i) \Delta x_i</math></p> <p>г) первообразная подынтегральной функции</p>	
5	<p><math>\int_{-1}^2 (2x^2 + 3) dx = \dots</math></p> <p>а) 3 б) 18 в) 21 г) 42</p>	
6	<p>Площадь заштрихованной фигуры задаётся с помощью определённого интеграла...</p>  <p>а) <math>\int_0^1 (x^2 + 1) dx</math> б) <math>\int_0^2 (x^3 + 1) dx</math> в) <math>\int_1^5 (x^2 + 1) dx</math> г) <math>\int_0^2 (x^2 + 1) dx</math></p>	

### Практическая часть I.

Найти указанные неопределенные интегралы и результаты интегрирования проверить дифференцированием:

а)  $\int (4x^3 - \sqrt{x} + \frac{6}{x^2}) dx$ ; б)  $\int e^{x^2+1} x dx$ ; в)  $\int x^2 \ln x dx$ .

### Практическая часть II.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 2x - \frac{x^2}{2} + 6$  и прямой  $y = x + 2$ .

2. Вычислить объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной параболой  $y = \frac{x^2}{3} + 1$ , прямыми  $x = 0$ ,  $x = 3$ ,  $y = 0$ : а) вокруг оси  $Ox$ ; б) вокруг оси  $Oy$ .

### Практическая часть III.

1. Количество электричества, протекающее через проводник за время  $t$ , выражается формулой  $q = 3t^2 + 5t + 2$  ( $q$  - в кулонах,  $t$  - в секундах). Найти силу тока в конце 5-й секунды.

2. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину, на 18 см, если сила в 24 Н растягивает пружину на 3 см?

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*

**Тема 4.2-4.3 Графическое представление функций.**

**Практическое занятие №7**

**Исследование графиков функций**

**Цель: отработать** схему полного исследования и построения графика функции.

**I. Практическая часть**

1. Исследуйте функцию  $y = x^2(x-2)^2$  на экстремум и найти точки перегиба. Сделать эскиз графика функции.

**Критерии оценки:**

менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

2. Найдите точки экстремума и точки перегиба графика функции  $y = \frac{3x}{x-1}$ .

**Критерии оценки:**

менее 60% от объема работы - «2» (неудовлетворительно), от 60% до 74% - «3» (удовлетворительно), от 75% до 89% - «4» (хорошо), от 90% до 100% - «5» (отлично)

**II. Практическая часть**

**Вариант №1**

1. Исследовать функцию, построить график и найти наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке.

$$y = x^3 - 9x^2 + 24x - 13, [1;5]$$

2. Материальная точка движется прямолинейно со скоростью  $v(t) = 3t^2 + 2t + 1$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой за промежуток времени  $[0;3]$ .

**Вариант №2**

1. Исследовать функцию, построить график и найти наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1, [0;4]$$

2. Вычислить работу, которую нужно затратить, чтобы растянуть на 10 см, если известно, что для удлинения ее на 1 см необходимо приложить силу в 1 кН.

### Вариант №3

1. Исследовать функцию, построить график и найти наибольшее и наименьшее значение функции на заданном отрезке.

$$y = x^3 - 3x + 1, [-2; -2]$$

3. Вычислите массу участка стержня от  $x_1 = 1$  до  $x_2 = 2$ , если его линейная плотность задается формулой  $\rho(x) = 4x^2 + 5x + 2$

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*

## Тема 4.4 Дифференциальные уравнения

### Практическое занятие №8

**Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач**

**Цель:** научиться решать дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения второго порядка и уметь применять обыкновенные дифференциальные уравнения при решении прикладных задач.

### II Практическая часть

#### Вариант №1

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xydx + (x+1)dy = 0$$

$$(e^{2x} + 1)dy + ye^{2x} dx = 0$$

2. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.

а)  $y'' + 3y' + 2y = 0$ ;

б)  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ;

в)  $y'' + 4y = 0$ .

#### Вариант №2

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

$$xy' + y = y^2$$

$$y' = \operatorname{tg}x \cdot \operatorname{tgy}$$

2. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.

а)  $y'' - 4y' = 0$ ;

б)  $y'' - 4y' + 4y = 0$ ;

в)  $y'' + y = 0$ .

#### Вариант №3

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения  
 $y'xy - 1 + x^2 = 0$   
 $udx + (1 + x^2)dy = 0$
2. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.
  - а)  $y'' - 2y' = 0$ ;
  - б)  $y'' + 2y' + y = 0$ ;
  - в)  $y'' - 2y' + 10y = 0$ .

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*

**Тема 4.5 Ряды**

**Практическое занятие № 9**

**Вычисление пределов и раскрытие неопределенностей. Решение прикладных задач с применением числовых рядов.**

**Цель:** *отработать* технику вычисления пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей, *отработать* технику исследования рядов на сходимость и нахождение суммы ряда.

**I. Теоретическая часть**

**Время на выполнение: 10 минут**

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Какого свойства пределов функции не существует? а) $\lim_{x \rightarrow x_0} C = C$ , где $C = const$ б) $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) \cdot g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$ в) $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) + g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) - \lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$ г) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)}$	
2	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{3-7x}$ равно...	

	а) $e$ б) $-0,5$ в) $\infty$ г) $1$	
<b>3</b>	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ равно... а) $2$ б) $e$ в) $\infty$ г) $0$	
<b>4</b>	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^{27}}{(3+x)^{27}}$ равно... а) $e$ б) $3$ в) $\infty$ г) $1$	
<b>5</b>	Значение предела функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{x}$ равно... а) $\infty$ б) $-1$ в) $0$ г) $e$	
<b>6</b>	Какие из перечисленных функций бесконечно малые при $x \rightarrow 0$ ? а) $y = \frac{1}{x}$ б) $y = x^{10}$ в) $y = \sin \frac{x}{3}$ г) $y = \cos 2x$	

## II. Практическая часть

Найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 1}{2x^2 + x - 6}$ ;    б)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 7}{x^2 + x - 2}$ ;    в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 + x - 6}$ ;    г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 3x + 1}{2x^2 + x - 5}$ ;  
 д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \arcsin 4x}{\cos 2x - 1}$ ;    е)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+5}{2x-1} \right)^{4x-7}$ ;    ж)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 + \frac{x}{6} \right)^{\frac{5}{2x}}$ .

Сумма ряда. Признак Даламбера.

Цель: Отработать технику исследования рядов на сходимость и нахождение суммы ряда

### Практическая часть

#### Вариант №1

1. Показать, что ряд сходится и найти его сумму  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{8n-3} - \frac{1}{8n+5} \right)$ .

2. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда  $1 + \frac{1}{\sqrt[9]{2^2}} + \frac{1}{\sqrt[9]{3^2}} + \frac{1}{\sqrt[9]{4^2}} + \dots$  и сделать вывод.

3. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{8^n}$

#### Вариант №2

1. Показать, что ряд сходится и найти его сумму  $\frac{1}{9} + \frac{1}{9^2} + \frac{1}{9^3} + \frac{1}{9^4} + \dots$

2. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$  и сделать вывод.

3. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$

#### Вариант №3

1. Показать, что ряд сходится и найти его сумму  $1 + \frac{1}{2^{13}} + \frac{1}{3^{13}} + \frac{1}{4^{13}} + \dots$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-6}{n^2+2}$$

2. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости для ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-6}{n^2+2}$  и сделать вывод.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{5n-3}$$

3. Исследовать ряд на сходимость по признаку Даламбера

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Ряды». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)*

**Раздел 5. Алгебра логики.**

**Тема 5.1 Системы счисления в алгебре логики  
Практическое занятие №10**

**Перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую**

**Цель:** отработать перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую.

**II. Практическая часть**

1. Используя правила счета, запишите десятичный ряд целых чисел в следующих системах счисления:

10-я	3	5	8
2-я			
7-я			

2. Какие целые числа предшествуют числам: а)  $1000000_2$ , б)  $1010_8$ , в)  $CDEF_{16}$ .

3. Какое наибольшее десятичное число можно записать тремя цифрами в семеричной системе?

4. Переведите числа в системы счисления в следующем порядке **2 8 10 2**.

5. Перевести данное число из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления: а)  $661_{10}$ ; б)  $97,27_{10}$ .

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основы математического анализа». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной*

## Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики

### Тема 6.1 Основные понятия

#### Практическое занятие №11

#### Вычисление математического ожидания и среднего квадратичного отклонения

**Цель:** отработать составление закона распределения дискретной случайной величины и алгоритм вычисления математического ожидания и среднего квадратичного отклонения.

### I. Теоретическая часть

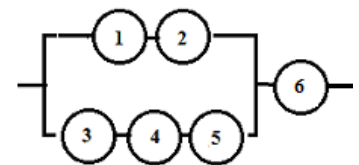
Время на выполнение: 15 минут

**Критерии оценки:** меньше 4 правильных задания – «2», 4 правильных задания – «3», 5 правильных заданий – «4», 6 правильных заданий – «5».

Вариант №1		
№	Вопросы / варианты ответов	Ответы
1	Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5? а) 100      б) 30      в) 5      г) 120	
2	Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей? а) 3      б) 6      в) 2      г) 1	
3	Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков. а) 10000      б) 60480      в) 56      г) 39450	
4	В игральной колоде 36 карт. Наугад выбирается одна карта. Какова вероятность, что эта карта – туз? а) $\frac{1}{36}$ б) $\frac{1}{35}$ в) $\frac{1}{9}$ г) $\frac{36}{4}$	
5	Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры? а) 0,25      б) $\frac{2}{6}$ в) 0,5      г) 0,125	
6	В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий? а) 0,5      б) 0,4      в) 0,04      г) 0,8	

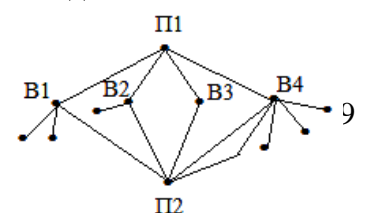
### II. Практическая часть

1. Определить вероятность надежной работы технического устройства, структурная схема надежности которого изображена на рисунке, если известно, что элементы отказывают независимо друг от друга и вероятность надежности каждого равна 0,9.



2. а) Три вагоностроительных завода выпускают одинаковые изделия, причем первый завод производит 50%, второй - 20%, а третий - 30% всей продукции. Первый завод выпускает 1% брака, второй завод - 2% и третий - 3%. Наудачу отобранный вагон оказался с браком. Найти вероятность того, что вагон произведен вторым заводом.

б) На рисунке изображена схема дорог. Туристы выходят из



пункта **П<sub>1</sub>**, выбирая каждый раз на развилке дорог дальнейший путь наудачу. Какова вероятность, что они попадут в пункт **П<sub>2</sub>**?

**3.** На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Элементы теории вероятности». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).*

## Раздел 7. Основные численные методы

### Тема 7.1-7.2. Численное интегрирование. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

#### Практическое занятие №12

Решение задач на нахождение по таблично заданной функции, функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции.

#### Практическая часть

##### Вариант №1

Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции. Исследовать свойства этой функции.

x	1	2	3	4	5
y	18	42	78	126	186

##### Вариант №2

Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции. Исследовать свойства этой функции.

x	1	2	3	4	5	6
y	-3,9	-0,2	6,7	17,4	32,5	52,6

##### Вариант №3

Для функции, заданной таблично, найти аналитическое выражение функции. Исследовать свойства этой функции.

x	1	1.2	1.4	1.6	1.8
y	0	-0,16	-0,24	-0,24	-0,16

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий.
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий.
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.



*В ФОС представлен один вариант для выполнения практической части темы «Основные численные методы». Всего для этой темы разработано 30 вариантов, которые представлены в Методических указаниях по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.01 Прикладная математика (базовая подготовка) для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).*

### **Ответы и комментарии:**

**Контролируемые компетенции:** ОК 01, ОК 02.

#### **Критерии оценки:**

*«5» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе и процент правильности хода решения и вычислений не менее 86%; аккуратное оформление выполняемой работы; обоснованные выводы, правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал.*

*«4» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 76% заданий и ход решения правильный; незначительные погрешности в оформлении работы; правильная, но неполная интерпретация выводов.*

*«3» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 61% всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки; значительные погрешности в оформлении работы; неполная интерпретация выводов.*

*«2» – баллов выставляется обучающемуся, если выполнено менее 60% всех заданий, решение содержит грубые ошибки; неаккуратное оформление работы; неправильная интерпретация выводов либо их отсутствие.*

**Перечень вопросов (задач)  
для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

1. Сформулировать основные определения комплексного числа и формы представления.
2. Как записывается комплексное число в алгебраической (тригонометрической) форме и по каким правилам проводятся арифметические операции над ними.
3. Что означает в определении комплексного числа фраза «упорядоченная пара действительных чисел»?
4. Какое из этих чисел называется «действительной частью  $\operatorname{Re} z$ », какое «мнимой  $\operatorname{Im} z$ »?
5. В каком случае комплексное число является обычным действительным числом?
6. При каких условиях считается, что два комплексных числа равны?
7. По каким правилам осуществляются действия и находят: сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел?
8. Какое комплексное число называется сопряженным к заданному и какими свойствами оно обладает?
9. Что называют «мнимой единицей», как ее обозначают, и что получается при возведении ее в старшую степень ?
10. Что называют комплексной плоскостью, действительной и мнимой осями и как изображается комплексное число на комплексной плоскости?
11. Что называют «модулем» и «аргументом» комплексного числа? Каковы их возможные значения для множества точек комплексной плоскости?
12. В каких пределах значений находится «главное значение аргумента комплексного числа»?
13. Запишите комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах, а также основные соотношения связывающие их.
14. По каким правилам осуществляются действия над комплексными числами в тригонометрической форме: произведение, возведение в степень, деление?
15. Какой вид имеет формула Муавра при возведении комплексного числа в натуральную степень?
16. Что называют «корнем  $n$ - степени из комплексного числа» ?
17. Сколько возможных значений имеет корень степени  $n=5$  из комплексного числа  $z=1-2i$ ?
18. Как выглядит общая формула Муавра для извлечения корня  $n$ -й степени из комплексного числа ?
19. Как выглядит показательная форма комплексного числа и записывается формула Эйлера?
20. С помощью формулы Эйлера запишите операции умножения, деления, возведения в степень и извлечения корня.
21. Дайте разъяснение понятия множества.
22. Что называют элементами или точками множества?
23. Какое множество называют пустым? как обозначают?
24. Какое множество называют универсальным? как обозначают?
25. Дайте определение понятия «диаграмма Эйлера-Венна».
26. Дайте определения объединения, пересечения, разности и дополнения множеств  $A$  и  $B$ .
27. Запишите свойства операций над множествами.
28. Что называют мощностью множества?
29. Запишите формулы принципа включения исключения для двух и трех множеств.
30. Дайте определение счетным и несчетным множествам.
31. Сформулируйте определение отношения множеств, перечислите их виды.
32. Что называется производной функции?
33. Каков геометрический и физический смысл производной?
34. Напишите основные правила дифференцирования функций.

35. Напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
36. Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
37. Как найти производную второго, третьего,  $n$ -го порядков?
38. Какая функция называется возрастающей, убывающей?
39. Сформулируйте необходимые, достаточные признаки возрастания и убывания функции.
40. Какие точки называются критическими?
41. Назовите достаточные признаки экстремума функции.
42. Какая кривая называется выпуклой, вогнутой?
43. Как найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой?
44. Дайте определение точки перегиба кривой.
45. Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба кривой.
46. Что называется асимптотой кривой? Как найти вертикальные и наклонные асимптоты?
47. Дайте определение первообразной функции.
48. Сформулируйте определение неопределенного интеграла и его свойства.
49. Запишите основные формулы интегрирования.
50. Перечислите основные методы интегрирования.
51. Поясните суть метода непосредственного интегрирования.
52. Интегрирование подстановкой (замена переменной). Поясните суть метода, записать формулу.
53. Запишите формулу интегрирования по частям. Перечислите основные классы функции для интегрирования по частям.
54. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
55. Перечислите основные свойства определенного интеграла.
56. 10. Перечислите основные приложения определенного интеграла.
57. 11. Запишите формулы для вычисления площади плоской фигуры с помощью интеграла.
58. 12. Запишите формулы для вычисления объемов тел вращения с помощью интеграла.
59. 13. Запишите формулы для нахождения физических величин с помощью интеграла.
60. Что называется дифференциальным уравнением?
61. Что такое порядок дифференциального уравнения?
62. Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка?
63. Что называется дифференциальным уравнением первого порядка с разделяющимися переменными?
64. В чем состоит схема решения дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными?
65. Что называется однородным дифференциальным уравнением первого порядка?
66. В чем состоит схема решения однородного дифференциального уравнения первого порядка?
67. Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка?
68. Что называется линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?
69. Что называется характеристическим многочленом для дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?
70. В чем состоит схема решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами?
71. Определение числового ряда и его сходимости.
72. Исследование на сходимость геометрической прогрессии.
73. «Эталонные» ряды.
74. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда.
75. Критерии сходимости положительных рядов. Признак Даламбера.

76. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница.
77. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
78. Понятие степенного ряда. Радиус и круг сходимости степенного ряда.
79. Единственность разложения функции в степенной ряд.
80. Определение ряда Тейлора. Условие разложения функции в ряд Тейлора.
81. Разложение функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  в степенной ряд.
82. Разложение функции  $y = e^x$  в степенной ряд.
83. Разложение функции  $y = (1 + x)^n$  в степенной ряд.
84. Что называется n-факториалом?
85. Какие события называются несовместными, противоположными, независимыми, зависимыми?
86. Что называется условной вероятностью?
87. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей.
88. Какая величина называется случайной?
89. Какая случайная величина называется дискретной?
90. Опишите схему Бернулли. Какие элементарные события повторяются в этих опытах?
91. Запишите формулу Бернулли.
92. Что называется законом распределения случайной величины?
93. Какой закон распределения называется биномиальным?
94. Объясните суть понятия численное интегрирование и укажите в каких случаях прибегают к численному интегрированию?
95. Назовите методы численного интегрирования.
96. Покажите вывод формулы левых и правых прямоугольников. Погрешность метода.
97. Покажите вывод формулы трапеций. Погрешность метода.
98. Покажите вывод формулы Симпсона и формулы для оценки погрешности интегрирования по этому методу.

## Типовой вариант экзаменационного билета

## Вариант 1

КУ-54

ОТЖТ – структурное подразделение ОрИПС – филиала СамГУПС

Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией «__» _____ 20__ г. Председатель ПЦК _____ Л.Б. Овечкина	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 ЕН.01. Математика (дисциплина) Группа АТМ-__ Семестр III	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ) _____ П.А.Грачев «__» _____ 20__ г.
---	---	---

**Оцениваемые компетенции:** ОК01, ОК02. ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30**Инструкция для обучающихся:**

Экзаменационная работа включает 25 заданий по линейной алгебре, дифференциальному и интегральному исчислению, алгебре логики, теории вероятностей и математической статистике. Часть А содержит 20 заданий с кратким решением (1-20) по 1 баллу, часть В из заданий с развернутым решением (21-23) по 2 балла, (24-25) по 3 балла.

**Критерии оценки**

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86-100	28-32
4 (хорошо)	76-85	25-27
3 (удовлетворительно)	61-75	20-24
2 (неудовлетворительно)	0-60	0-19

Время выполнения задания – 180 минут.

**Часть А. Задачи с кратким решением:**

1. Вычислите определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} 4 & -2 & 5 \\ 0 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 0 \end{vmatrix}$  и его минор  $M_{31}$ .

2. Найдите решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 - 5x_2 = 10, \\ 2x_1 + 4x_2 = 12 \end{cases}$ .

3. Вычислите предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$ ;

4. Найдите производную функции  $y = \operatorname{ctg} 10x - 3e^x + 2$ .

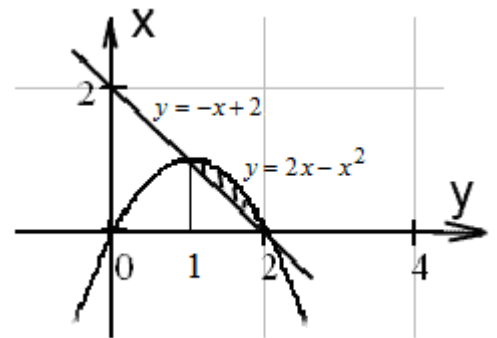
5. Найдите для графика функции  $y = x^2 - 4x + 1$  точки перегиба.

6. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 - 7x - 1$  в точке  $x_0 = -1$ .

7. Найдите неопределенный интеграл  $\int(\sqrt{x} + 2 \cos x + 3) dx$ .

8. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 9x^5 dx$ .

9. Запишите интеграл, с помощью которого можно вычислить площадь фигуры, изображенной на рисунке.



11. Даны комплекс напряжения  $\dot{U} = 30 \cdot e^{j\pi}$  и комплекс тока  $\dot{I} = 15 \cdot e^{j\frac{\pi}{2}}$ . Найдите комплекс сопротивления.

12. Разложите на множители многочлен  $g(x) = x^2 + 64$ .

13. Сравните числа:  $111111_2$  ?  $1111_8$

14. Десятичное число 26 эквивалентно числу 46 в некоторой другой системе счисления. Найдите основание этой системы.

15. Вычислите разность чисел  $1011100 - 100101$  в двоичной системе исчисления.

16. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

17. В урне 23 белых и 17 черных шара. Из урны берут один шар. Найдите вероятность того, что шар окажется белым.

18. Найдите вероятность  $p_2$  распределения дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	2	5	8
$p$	0,25	$p_2$	0,3

19. Вычислите математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

$X$	2	5	8
$p$	0,1	0,4	0,6

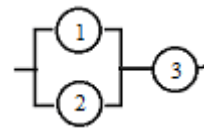
20. Найдите среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  дискретной случайной величины, если дисперсия равно 36.

### Часть В. Задачи с развернутым решением:

21. Запишите в десятичной системе счисления целое число, если дан его дополнительный код 1111100111011101.

22. Решите заданную систему уравнений  $\begin{cases} 2x - y + 3z = 7 \\ x + 3y - 2z = 0 \\ 2y - z = 2 \end{cases}$  методом Гаусса.

23. Определить вероятность надежной работы технического устройства, структурная схема надежности которого изображена на рисунке, если известно, что элементы отказывают независимо друг от друга и вероятность надежности каждого равна 0,9.



24. Дана ПФ  $\overline{(\overline{X} \vee \overline{Y})} \rightarrow \overline{(X \leftrightarrow Y)}$ . Составить таблицу истинности. Записать СДНФ и СКНФ функции. Упростить выражение для СДНФ, используя карту Карно. Составить схему устройства, реализующего заданную СДНФ после упрощения.

25. Имеются 20 светофоров на складе, 5 из которых четырехзначные. Наудачу берут 3 светофора. Составить закон распределения случайной величины  $X$  - числа четырёхзначных светофоров, оказавшихся в выборке. Найти числовые характеристики этой величины:  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

### Эталоны ответов

№ заданий в билете	1	2	3	4	5	6	7	8
правильный ответ	-16	$\left(7\frac{1}{7}; -\frac{4}{7}\right)$	-0,25	нет	$-\frac{10}{\sin^2 10x} - 3e^x$	-9	$\frac{2}{3}\sqrt{x^3} + 2\sin x + 3x + C$	94,5

№ заданий в билете	9		10		11	12	13	14
правильный ответ	$\int_1^2 ((2x - x^2) - (-x + 2))dx$		$2\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right)$		$2 \cdot e^{j\frac{\pi}{2}}$	$(x - 8i)(x + 8i)$	<	5

№ заданий в билете	15	16	17	18	19	20	21	22	23
правильный ответ	110111	21	$\frac{23}{40}$	0,45	7	6	-227	0,99	

№ заданий в билете	24	25
правильный ответ		

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
5 (отлично)	86-100	28-32
4 (хорошо)	76-85	25-27
3 (удовлетворительно)	61-75	20-24
2 (неудовлетворительно)	0-60	0-19