

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

**ЭКЗАМЕН**

(3 семестр)

**1. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена**

Теоретические вопросы:

1. Пределы. Техника вычисления пределов.
2. Непрерывность функций. Производная, геометрический смысл.
3. Площадь плоской фигуры (геометрическое приложение определенного интеграла).
4. Производная функции, её физический смысл.
5. Интервалы монотонности функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.
6. Общая схема исследования функции. Построение графика функции.
7. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.
8. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.
9. Определенный интеграл. Вычисление интегралов методом замены переменной.
10. Геометрический смысл определенного интеграла.
11. Приложения интеграла к решению прикладных задач.
12. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
13. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
14. Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов.
15. Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.
16. Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.
17. Операции над множествами.
18. История возникновения понятия графа. Задачи, приводящие к понятию графа.
19. Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графы: вершины, ребра; степень вершины.
20. Комбинаторика. Размещения, перестановки и сочетания.
21. Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности.
22. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
23. Применение теории вероятности при решении профессиональных задач.
24. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины.
25. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
26. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
27. Понятие о численном дифференцировании.
28. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона.
29. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.
30. Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.

Практические задания:

1. Найти производную функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2\sqrt{x} + \frac{5}{x}$ .
2. Найти производную функции  $y = (5x - 4)(2x^4 - 7x + 1)$ .
3. Найти производную функции  $y = 3\text{ctg}x + 2x - 3x^2$ .
4. Найти производную функции  $y = x^3 - \frac{5x^2}{2} + \frac{3x}{2}$ .
5. Найти производную функции  $y = \frac{5x - 3x^2 + 2x^4}{x}$ .
6. Найти производную функции  $f(x) = 5x^2 + 3\sin x + \sqrt{2}$ .
7. Найти производную функции  $y = \frac{-2x^5 + 4x^4 - 5x^3}{x^2}$ .
7. Найти производную функции  $y = (2x^4 - 7x + 1) \cdot \ln x$ .
8. Тело движется прямолинейно по закону  $s = \frac{2}{t} + 3t^2$ . Найти его скорость и ускорение, как функцию времени  $t$ .
9. Материальная точка движется прямолинейно согласно уравнению  $s = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{3}t^3 - t + 4$ .  
Найти скорость за 2 секунды.
10. Материальная точка движется прямолинейно согласно уравнению  $s = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 4$ . Найти момент времени  $t$ , когда скорость и ускорение тела равны нулю.
11. Материальная точка массы  $m$  движется прямолинейно согласно уравнению  $s = t^3 + 3t^2$ .  
Найти силу  $F = ma$ , действующую на эту точку, в момент времени  $t = 3$ .
12. Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{4x^6 - 4x^5 - x^4}{x^4} \right) dx$ .
13. Найти неопределенный интеграл:  $\int (2x^2 + 5\sqrt{x} + 2) dx$ .
14. Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{2x^4 - 4x^3 + 2x^2}{x^2} \right) dx$ .
15. Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{2x^4 - 4x^3 + 2x^2}{x^2} \right) dx$ .
16. Найти неопределенный интеграл:  $\int \frac{(x^3 - 3x^2 + 2x) dx}{3x}$ .
17. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 6x - x^2$  и осью  $Ox$ .
18. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 3x^2 - 4x - 4$ ;  $y = 0$ ;  $x = 0$  для  $x \geq 0$ .
19. Найти площадь фигуры, ограниченной гиперболой  $xy = 6$  и прямой  $y = 7 - x$ .
20. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = 4x$ ;  $y = x$ .
21. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + x$  и  $y = 0$ .
22. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.
23. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе - 0,9, в третье - 0,8. Найти вероятность того, что: только одно отделение получит газеты вовремя.
24. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

25. В урне находятся 30 шаров, из них 15 белых, 8 черных и 7 красных. Определить вероятность извлечения красного или черного шара.
26. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,8; для второго - 0,9. Найти вероятность поражения цели сразу двумя стрелками.
27. Найдите объединение, пересечение и разность множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = \{2; 3; 5\}$   $B = \{1, 2, 4, 6\}$ .
28. Найдите объединение, пересечение и разность множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = \{3; 5; 7; 9\}$   $B = \{4; 5; 6; 7; 8\}$ .
29. Найдите объединение, пересечение и разность множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = (-3; 7)$   $B = (4; 8)$ .
30. Найдите объединение, пересечение и разность множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = (-1; 3)$   $B = (2; 8)$ .
31. Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными:  $2x dx - 3dy = 0$ .
32. Решить дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными:  $3x dx + 4dy = 0$ .
33. Решить дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными  $6x^5 dx + \frac{3dy}{y} = 0$ .
34. Даны комплексные числа:  $z_1 = 8 - 5i$  и  $z_2 = 3 + 5i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .
35. Даны комплексные числа:  $z_1 = 4 - 3i$  и  $z_2 = 3 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .
36. Даны комплексные числа:  $z_1 = 5 - 2i$  и  $z_2 = 3 - 3i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .
37. Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 3i$  и  $z_2 = 7 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .
38. Переведите комплексное число из тригонометрической формы в алгебраическую и отметьте на комплексной плоскости  $z = -2(\cos \frac{2\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{2\pi}{3})$
39. Переведите комплексное число  $z = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$  из алгебраической в тригонометрическую форму.
40. Переведите комплексное число  $z = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$  из алгебраической в показательную форму.
41. Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n - 4}{2n + 5}$
42. Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n + 1}{2n + 3}$

## 2. Комплекты оценочных материалов для проведения экзамена

### Вариант 1

*Вопрос:* Пределы. Техника вычисления пределов.

*Задание 1.* Найти производную функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2\sqrt{x} + \frac{5}{x}$ .

*Задание 2.* Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n + 1}{2n + 3}$

*Задание 3.* Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

### Вариант 2

*Вопрос:* Непрерывность функций. Производная, геометрический смысл.

*Задание 1.* Материальная точка массы  $m$  движется прямолинейно согласно уравнению  $s = t^3 + 3t^2$ . Найти силу  $F = ma$ , действующую на эту точку, в момент времени  $t = 3$ .

*Задание 2.* Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{4x^6 - 4x^5 - x^4}{x^4} \right) dx$ .

**Задание 3.** В урне находятся 30 шаров, из них 15 белых, 8 черных и 7 красных. Определить вероятность извлечения красного или черного шара.

#### Вариант 3

**Вопрос:** Площадь плоской фигуры (геометрическое приложение определенного интеграла)

**Задание 1.** Найти производную функции  $f(x) = 5x^2 + 3 \sin x + \sqrt{2}$ .

**Задание 2.** Два стрелка независимо друг от друга стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,8; для второго - 0,9. Найти вероятность поражения цели сразу двумя стрелками.

**Задание 3.** Найдите объединение, пересечение и разность множеств А и В, если  $A = \{2; 3; 5\}$   
 $B = \{1, 2, 4, 6\}$ .

#### Вариант 4

**Вопрос:** Производная функции, её физический смысл.

**Задание 1.** Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными:  $2x dx - 3y dy = 0$ .

**Задание 2.** Материальная точка движется прямолинейно согласно уравнению  $s = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{3}t^3 - t + 4$ . Найти скорость за 2 секунды.

**Задание 3.** Даны комплексные числа:  $z_1 = 8 - 5i$  и  $z_2 = 3 + 5i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

#### Вариант 5

**Вопрос:** Интервалы монотонности функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

**Задание 1.** Найдите объединение, пересечение и разность множеств А и В, если  $A = \{3; 5; 7; 9\}$   
 $B = \{4; 5; 6; 7; 8\}$ .

**Задание 2.** Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + x$  и  $y = 0$ .

**Задание 3.** Найти производную функции  $y = 3 \operatorname{ctg} x + 2x - 3x^2$ .

#### Вариант 6

**Вопрос:** Общая схема исследования функции. Построение графика функции.

**Задание 1.** Даны комплексные числа:  $z_1 = 4 - 3i$  и  $z_2 = 3 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

**Задание 2.** Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2n+3}$

**Задание 3.** Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

#### Вариант 7

**Вопрос:** Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.

**Задание 1.** Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{2x^4 - 4x^3 + 2x^2}{x^2} \right) dx$ .

**Задание 2.** В урне находятся 30 шаров, из них 15 белых, 8 черных и 7 красных. Определить вероятность извлечения красного или черного шара.

**Задание 3.** Найти производную функции  $y = 5 \cos x + \sqrt{x} + 2x$

#### Вариант 8

**Вопрос:** Определенный интеграл. Вычисление интегралов методом замены переменной.

**Задание 1.** Переведите комплексное число из тригонометрической формы в алгебраическую и отметьте на комплексной плоскости  $z = -2\left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{2\pi}{3}\right)$ .

*Задание 2.* Найдите объединение, пересечение и разность множеств А и В, если  $A = (-3; 7)$ ,  $B = (4; 8)$ .

*Задание 3.* Вычислить неопределенный интеграл  $\int \frac{-2x^5 + 4x^4 - 5x^3}{x^2} dx$

#### Вариант 9

*Вопрос:* Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 5 - 2i$  и  $z_2 = 3 - 3i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{2x^4 - 4x^3 + 2x^2}{x^2} \right) dx$ .

*Задание 3.* Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

#### Вариант 10

*Вопрос:* Геометрический смысл определенного интеграла.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 3i$  и  $z_2 = 7 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти производную функции.  $y = (5x - 4)(2x^4 - 7x + 1)$ .

*Задание 3.* Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2n+3}$

#### Вариант 11

*Вопрос:* Приложения интеграла к решению прикладных задач.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 5i$  и  $z_2 = 1 + 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти производную функции.  $y = (2x^4 - 7x + 1) \cdot \ln x$ .

*Задание 3.* Материальная точка движется прямолинейно согласно уравнению  $s = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 4$ .

Найти момент времени  $t$ , когда скорость и ускорение тела равны нулю.

#### Вариант 12

*Вопрос:* Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 1 + 3i$  и  $z_2 = 7 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти неопределенный интеграл:  $\int (2x^2 + 5\sqrt{x} + 2) dx$ .

*Задание 3.* Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными  $6x^5 dx + \frac{3dy}{y} = 0$ .

#### Вариант 13

*Вопрос:* Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 3i$  и  $z_2 = 7 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти производную функции.  $y = (5x - 4)(2x^4 - 7x + 1)$ .

*Задание 3.* Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2n+3}$

#### Вариант 14

*Вопрос:* Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов.

*Задание 1.* Найти производную функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2\sqrt{x + \frac{5}{x}}$ .

*Задание 2.* Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2n+3}$

*Задание 3.* Студент знает 40 из 45 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

#### Вариант 15

*Вопрос:* Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.

*Задание 1.* Материальная точка массы  $m$  движется прямолинейно согласно уравнению  $s = t^3 + 3t^2$ . Найти силу  $F = ma$ , действующую на эту точку, в момент времени  $t = 3$ .

*Задание 2.* Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{4x^6 - 4x^5 - x^4}{x^4} \right) dx$ .

*Задание 3.* В урне находятся 30 шаров, из них 15 белых, 8 черных и 7 красных. Определить вероятность извлечения красного или черного шара.

#### Вариант 16

*Вопрос:* Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.

*Задание 1.* Найти производную функции  $f(x) = 5x^2 + 3 \sin x + \sqrt{2}$ .

*Задание 2.* Два стрелка независимо друг от друга стреляют по одной и той же цели. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,8; для второго - 0,9. Найти вероятность поражения цели сразу двумя стрелками.

*Задание 3.* Найдите объединение, пересечение и разность множеств А и В, если  $A = \{2; 3; 5\}$   $B = \{1, 2, 4, 6\}$ .

#### Вариант 17

*Вопрос:* Операции над множествами.

*Задание 1.* Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными:  $2x dx - 3dy = 0$ .

*Задание 2.* Материальная точка движется прямолинейно согласно уравнению  $s = \frac{1}{4}t^4 + \frac{1}{3}t^3 - t + 4$ . Найти скорость за 2 секунды.

*Задание 3.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 8 - 5i$  и  $z_2 = 3 + 5i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

#### Вариант 18

*Вопрос:* История возникновения понятия графа. Задачи, приводящие к понятию графа.

*Задание 1.* Найдите объединение, пересечение и разность множеств А и В, если  $A = \{3; 5; 7; 9\}$   $B = \{4; 5; 6; 7; 8\}$ .

*Задание 2.* Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + x$  и  $y = 0$ .

*Задание 3.* Найти производную функции  $y = 3ctgx + 2x - 3x^2$ .

#### Вариант 19

*Вопрос:* Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графы: вершины, ребра; степень вершины.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 4 - 3i$  и  $z_2 = 3 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2n+3}$

*Задание 3.* Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

#### Вариант 20

*Вопрос:* Комбинаторика. Размещения, перестановки и сочетания.

*Задание 1.* Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{2x^4 - 4x^3 + 2x^2}{x^2} \right) dx$ .

*Задание 2.* В урне находятся 30 шаров, из них 15 белых, 8 черных и 7 красных. Определить вероятность извлечения красного или черного шара.

*Задание 3.* Найти производную функции  $y = 5 \cos x + \sqrt{x} + 2x$

#### Вариант 21

*Вопрос:* Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности.

*Задание 1.* Переведите комплексное число из тригонометрической формы в алгебраическую и отметьте на комплексной плоскости  $z = -2(\cos \frac{2\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{2\pi}{3})$ .

*Задание 2.* Найдите объединение, пересечение и разность множеств А и В, если  $A = (-3; 7)$ ,  $B = (4; 8)$ .

*Задание 3.* Вычислить неопределенный интеграл  $\int \frac{-2x^5 + 4x^4 - 5x^3}{x^2} dx$

#### Вариант 22

*Вопрос:* Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 5 - 2i$  и  $z_2 = 3 - 3i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{2x^4 - 4x^3 + 2x^2}{x^2} \right) dx$ .

*Задание 3.* Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

#### Вариант 23

*Вопрос:* Применение теории вероятности при решении профессиональных задач.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 3i$  и  $z_2 = 7 - 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти производную функции.  $y = (5x - 4)(2x^4 - 7x + 1)$ .

*Задание 3.* Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2n+3}$

#### Вариант 24

*Вопрос:* Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 5i$  и  $z_2 = 1 + 2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти производную функции.  $y = (2x^4 - 7x + 1) \cdot \ln x$ .

*Задание 3.* Материальная точка движется прямолинейно согласно уравнению  $s = \frac{1}{3}t^3 - 3t^2 + 4$ .

Найти момент времени  $t$ , когда скорость и ускорение тела.

#### Вариант 25

*Вопрос:* Математическое ожидание дискретной случайной величины.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1=1+3i$  и  $z_2=7-2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти неопределенный интеграл:  $\int (2x^2 + 5\sqrt{x} + 2)dx$ .

*Задание 3.* Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными  $6x^5dx + \frac{3dy}{y} = 0$ .

#### Вариант 26

*Вопрос:* Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

*Задание 1.* Даны комплексные числа:  $z_1=2-3i$  и  $z_2=7-2i$ . Найдите сумму, разность, произведение и частное  $z_1$  и  $z_2$ .

*Задание 2.* Найти производную функции.  $y = (5x - 4)(2x^4 - 7x + 1)$ .

*Задание 3.* Исследовать ряд на сходимость и расходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{2n+3}$

#### Критерии оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
76 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 75	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно