

Министерство образования Нижегородской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Нижегородский промышленно-технологический техникум»

**Комплект контрольно-оценочных средств**

**учебной дисциплины ЕН.01. Математика**

основной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки  
(специальности)

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Нижегород

2020 г.

## Содержание

1. Общие положения	3
2. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена	4
3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	5
4. Задания для текущего контроля, критерии оценки	6
5. Задания для промежуточной аттестации, критерии оценки, эталоны ответов	21

## **1. Общие положения**

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта и программы учебной дисциплины.

Организация-разработчик: ГБПОУ «НПТТ»

Разработчик: \_\_\_\_\_

## **2. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена.**

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

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

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспорта.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ПК 2.2. Контролировать и оценивать качество работы исполнителей работ.

### **3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

#### **уметь:**

-решать обыкновенные дифференциальные уравнения;

#### **знать:**

-основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики;

-основные численные методы решения прикладных задач.

## 4. Задания для текущего контроля, критерии оценки

### 4.1. Устный ответ (УО):

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

1°.  $c' =$

8°.  $(tgx)' =$

2°.  $(x^a)' =$

9°.  $(ctgx)' =$

В частности,

$$x' =$$

10°.  $(\arcsin x)' =$

$$(x^2)' =$$

11°.  $(\arccos x)' =$

$$(x^3)' =$$

12°.  $(\operatorname{arctg}x)' =$

$$(\sqrt{x})' =$$

13°.  $(\operatorname{arcctg}x)' =$

$$\left(\frac{1}{x}\right)' =$$

### ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

3°.  $(kx + b)' =$

14°.  $(u + v)' =$

4°.  $(a^x)' =$

15°.  $(u - v)' =$

В частности,

$$(e^x)' =$$

16°.  $(uv)' =$

5°.  $(\log_a x)' =$

В частности,

$$(\ln x)' =$$

17°.  $(cu)' =$

18°.  $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

$$(\lg x)' =$$

В частности,  $\left(\frac{1}{v}\right)' =$

6°.  $(\sin x)' =$

### ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

7°.  $(\cos x)' =$

19°.  $f(\varphi(x))' =$

**Время выполнения:** 15 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 4.2. Решение задач по вариантам:

#### Вариант 1

1. Найти производную функции  $y = \sin^6(4x^3 - 2)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 3x^4 + \cos 5x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{3}{x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ ,  $x_0 = 1$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$ .  
Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с.  
(Перемещение измеряется в метрах.)

### Вариант 2

1. Найти производную функции  $y = \cos^4(6x^2 + 9)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 2x^5 - \sin 3x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x - x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = 2$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 - 4t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

### Вариант 3

1. Найти производную функции  $y = tg^5(3x^4 - 13)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 4x^3 - e^{5x}$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = 1$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

### Вариант 4

1. Найти производную функции  $y = ctg^4(5x^3 + 6)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 5x^4 - \cos 4x$ .

3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ ,  $x_0 = 2$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^4 - 2t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

### Вариант 5

1. Найти производную функции  $y = \arcsin^3 7x^2$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 4x^4 + \sin 2x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \operatorname{tg} x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 2t^3 - 8$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

### Вариант 6

1. Найти производную функции  $y = \operatorname{arctg}^6 5x^4$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 6x^5 + e^{4x}$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 1 + \cos x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^4 + 2t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Время выполнения:** 40 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**4.3. Решение задач по вариантам:**

### Вариант 1

Исследовать функцию  $f(x) = \frac{1}{x}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .

### Вариант 2

Исследовать функцию  $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0 \end{cases}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .

### Вариант 3

Исследовать функцию  $f(x) = x^2$  на непрерывность в точке  $x_0 = 0$ .

**Время выполнения:** 20 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**4.4. Решение задач по вариантам:** Исследовать функцию и построить ее график.

### Вариант 1

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

### Вариант 2

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

### Вариант 3

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

### Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

### Вариант 5

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2.$$

### Вариант 6

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3.$$

### Вариант 7

$$f(x) = x^3 + 3x + 2.$$

## Вариант 8

$$f(x) = 3x^2 - x^3.$$

**Время выполнения:** 20 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**4.5. Задание:** Записать значения табличных интегралов:

1°.  $\int 0 dx =$

2°.  $\int x^\alpha dx =$

В частности,  $\int dx =$

3°.  $\int \frac{dx}{x} =$

4°.  $\int a^x dx =$

В частности,  $\int e^x dx =$

5°.  $\int \cos x dx =$

6°.  $\int \sin x dx =$

7°.  $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8°.  $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9°.  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$

В частности,  $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$

10°.  $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$

В частности,  $\int \frac{dx}{1+x^2} =$

**Время выполнения:** 10 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**4.6. Решение задач по вариантам.**

### Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1.  $\int \left( 5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx$  .

2.  $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx$  .

3.  $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx$  .

4.  $\int \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$  .

5.  $\int \frac{dx}{1+16x^2}$  .

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6.  $\int (8x-4)^3 dx$  .

7.  $\int \frac{12x^3+5}{3x^4+5x-3} dx$  .

8.  $\int x^5 \cdot e^{x^6} dx$  .

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:  $\int (x+5) \cos x dx$  .

### Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1.  $\int \left( 6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx$  .
2.  $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx$  .
3.  $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx$  .
4.  $\int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$  .
5.  $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$  .

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6.  $\int (7x+5)^4 dx$  .
7.  $\int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx$  .
8.  $\int x^7 \cdot e^{-x^8} dx$  .
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:  
 $\int (x-2) \sin x dx$  .

**Время выполнения:** 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

**4.7. Решение задач по вариантам.**

**Вариант 1**

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$  .
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$  .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$  .

4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  
 $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с).  
 Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

## Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$ .
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x+1)^4 dx$ .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  
 $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

**Время на выполнение:** 45 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 4.8. Устный ответ (УО)

1. Сформулировать общие положения при составлении дифференциального уравнения по условию задачи.
2. Записать дифференциальное уравнение показательного роста и показательного убывания и получить его решение. Привести примеры прикладных задач, решаемых с его помощью.
3. Сформулировать задачу о радиоактивном распаде, записать для нее дифференциальное уравнение.
4. Сформулировать задачу о гармонических колебаниях, записать дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

5. Сформулировать задачу о падении тел в атмосферной среде, записать для нее дифференциальное уравнение.

**Время на выполнения:** 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

#### 4.9. Решение задач по вариантам.

##### Вариант 1

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1.  $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x, \quad y'' + 4y' - 5y = 0.$

2.  $y = c_1 e^x + c_2 x e^x, \quad y'' + 2y' + y = 0.$

3.  $y = \frac{8}{x}, \quad y' = -\frac{1}{8} y^2.$

4.  $y = e^{4x} + 2, \quad y' = 4y.$

5. Решить задачу Коши:  $y' = 4x^3 - 2x + 5, \quad y(1) = 8.$

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6.  $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4.$

7.  $y' = -6y.$

8.  $y' = \frac{x-1}{y^2}.$

9.  $y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}.$

10.  $y' - 3y + 5 = 0.$

11.  $y'' - 7y' + 10y = 0.$

12.  $y'' + 4y' + 4y = 0.$

##### Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1.  $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}$ ,  $y'' + 4y' + 4y = 0$ .

2.  $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x$ ,  $y'' - y' - 6y = 0$ .

3.  $y = e^{3x} - 5$ ,  $y' = 3y + 15$ .

4.  $y = \frac{5}{x}$ ,  $y' = -y^2$ .

5. Решить задачу Коши:  $y' = 3x^2 - 2x + 6$ ,  $y(2) = 19$ .

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6.  $y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7$ .

7.  $y' = 8y$ .

8.  $y' = \frac{2x}{y^2}$ .

9.  $y' = \frac{y}{1+x^2}$ .

10.  $y' + 8y - 3 = 0$ .

11.  $y'' + 8y' + 16y = 0$ .

12.  $y'' - y' - 12y = 0$ .

**Время выполнения:** 90 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 5. Устный ответ (УО)

1. Понятие числового ряда.
2. Виды числовых рядов.
3. Понятие частичной суммы ряда.
4. Понятие необходимого признака сходимости ряда.

5. Понятие достаточного признака сходимости ряда.

6. Понятие признака Даламбера.

7. Условие сходимости ряда по признаку Лейбница.

**Время выполнения:** 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 5.1. Решение задач:

1. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots$$

расходится.

2. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$

3. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакочередующийся ряд

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$

4. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд

$$1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} + \dots$$

**Время выполнения:** 30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 5.2. Решение задач по вариантам.

#### Вариант 1

Построить графики функций:

1.  $Y = \sqrt{x^2 - 4}$ .

2.  $Y = \sin 2x$ .

## Вариант 2

Построить графики функций:

1.  $Y = \ln \cos x$ .

2.  $Y = \cos 3x$ .

**Время выполнения: 90 мин.**

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 5.3. Устный ответ (УО)

1. Понятие мнимой единицы.

2. Определение комплексного числа.

3. Действие над комплексными числами в алгебраической форме.

**Время выполнения: 10 мин.**

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 5.4. Решение задач по вариантам.

#### Вариант 1.

Выполнить действия:

1.  $(3+5i) + (7-2i)$

2.  $(6+5i)(-3-5i)$

3.  $(2-7i)^2$ .

4. Даны числа  $z_1 = 2,4(\cos \pi + i \sin \pi)$ ;  $z_2 = 0,5(\cos 2\pi + i \sin 2\pi)$ , найти частное от деления этих чисел.

5. Найти сумму чисел  $z_1 = (-3+2i)$ ,  $z_2 = (-1-5i)$  в геометрической форме.

#### Вариант 2.

1.  $(-2+3i)-(7-2i)$

2. 
$$\frac{(2 + 3i) - (5 + 7i)}{(2 + 3i)}$$
.

3. Даны числа  $z_1=0,6(\cos 120^\circ+i\sin 120^\circ)$ ;  $z_2=3(\cos 240^\circ+i\sin 240^\circ)$ , найти произведение этих чисел.

4. Сложить числа  $z_1=5$ ,  $z_2=-3i$  в геометрической форме.

5.  $(5-2i)^2$ .

**Время выполнения: 90 мин.**

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 5.5. Устный ответ (УО)

1. Понятие матрицы.
2. Виды матриц.
3. Равенство матриц.
4. Что такое определитель?
5. Что такое минор и алгебраическое дополнение?

**Время выполнения: 20 мин.**

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

### 5.6. Решение задач по вариантам.

#### Вариант 1

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Найти матрицу  $C=A+3B$ , если
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

### Вариант 2

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Найти матрицу  $C=2A-B$ , если
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

### Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Найти матрицу  $C=3A+B$ , если
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

### Вариант 4

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Найти матрицу  $C=A-4B$ , если
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

### Вариант 5

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Найти матрицу  $C=4A-B$ , если
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

### Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

1. Найти матрицу  $C=A+2B$ , если
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

**Время выполнения:** 90 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

## 5. Задания для промежуточной аттестации, критерии оценки, эталоны ответов

### 5.1 Экзаменационные вопросы

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители  $n$ -го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Замечательные пределы. Число  $e$ .
8. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
9. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
10. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
11. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
12. Понятие сложной функции.
13. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
14. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
15. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
16. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
18. Функции нескольких переменных. Частные производные.

19. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
20. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
21. Методы решения дифференциальных уравнений.
22. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
23. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
24. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
25. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
26. Понятие матрицы. Определитель матрицы.
27. Понятие минора и алгебраического дополнения.
28. Действия над матрицами.
29. Понятие комплексного числа.
30. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
31. Действия над комплексными числами в геометрической форме.
32. Действие над комплексными числами в тригонометрической форме.

## 5.2 Экзаменационные задания

1. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$ .
2. Вычислить пределы:
  - а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$  ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$  ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$ .
3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$ .
4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$ .
5. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$ .
6. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$ .

7. Исследовать функцию  $f(x) = \frac{5x}{x-6}$  на непрерывность в точке  $x_0 = 6$ .
8. Исследовать функцию  $f(x) = 3x^2 - x^3$  и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке  $x_0 = 4$ :
- а)  $f(x) = 8x^2 - \ln x$ ; б)  $f(x) = x^3 + 5x$ .
10. Найти производную функции  $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$ .
11. Найти производную функции  $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$ .
12. Найти производную функции  $y = e^{2x^5 - 8}$ .
13. Найти производную функции  $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$ .
14. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$ .
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$ .
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int (6x + 11)^4 dx$ .
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int \cos(6x - 1) dx$ .
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$ .
19. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^3 (5x + 1) dx$ .
20. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 (x - 5)x dx$ .
21. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$ .
22. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 5t^2 + 4t + 2$  (м/с). Найти путь  $s$ , пройденный точкой за 4 с от начала движения.

23. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ , вокруг оси  $Ox$ .

24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ .

25. Решить дифференциальное уравнение  $y'' - 9y' + 20y = 0$ .

26. Решить задачу Коши:  $y' = 6x^2 + 4x$ ,  $y(1) = 9$ .

27. Решить дифференциальное уравнение  $y = 2y^2 dy = 3x dx$ .

28. Исследовать сходимость ряда  $U_n = \frac{n}{3n+1}$  по необходимому признаку.

29. Исследовать сходимость ряда  $U_n = \frac{10^n}{3n-1}$  по признаку Даламбера.

## Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

*Примеры экзаменационных билетов.*

### Экзаменационный билет № 1

По дисциплине

**ЕН. 01 Математика**

1. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
2. Решить задачу Коши:  $y' = 6x^2 + 4x$ ,  $y(1) = 9$ .
3. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной  $\int (6x + 11)^4 dx$

**Перечень материалов, оборудования и информационных источников,  
используемых в аттестации**

1 Алпатов А.В. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/  
Алпатов А.В.— Электрон, текстовые данные. — Саратов: Профобразование,  
Ай Пи Эр Медиа, 2019

. — 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80328.html>. — ЭБС  
«IPRbooks»

2 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.  
Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб, для  
общеобразоват. Организаций/ Ш.А. Алимов и др. – 2-е изд. – М.: Просвещение,  
2018. -463 с

**Дополнительные источники:**

1 Математика в примерах и задачах. Часть 1 [Электронный ресурс]:  
учебное пособие/ Л.И. Майсеня [и др.].— Электрон. текстовые данные.—  
Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 359 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/35494.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2 Математика в примерах и задачах. Часть 2 [Электронный ресурс]:  
учебное пособие/ Л.И. Майсеня [и др.].— Электрон. текстовые данные.—  
Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 431 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/35495.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3 Смирнова И.М. Геометрия . 10-11 класс: учебник (базовый и  
профильный уровни).- 7-е изд., стер.-М.: Мнемозина,  
Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые  
данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование,  
2009.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11332.html>.— ЭБС  
«IPRbooks»

**Интернет-ресурсы:**

1 [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные  
материалы).

2 [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов)

Электронно-библиотечная система IPRBOOKS – режим доступа :

<http://www.iprboo.ru>