



---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**  
**(БГТУ)**

---

Политехнический колледж (ПК БГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО  
БГТУ  
О.Н. Федонин  
«30» апреля 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**  
**ЕН.01 Математика**

|   |  |
|---|--|
| Специальность:  | 15.02.08 Технология машиностроения         |
| Уровень образования выпускника:                                   | среднее профессиональное образование (СПО) |
| Программа подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ):          | базовая                                    |
| Присваиваемая квалификация:                                       | Техник                                     |
| Форма обучения:   | Заочная                                    |
| Срок получения СПО по ППССЗ:                                      | 4 года 10 месяцев                          |
| Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ: | среднее общее образование                  |

Брянск 2021

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине **ЕН.01 Математика** (далее — ФОС) для специальности **15.02.08 Технология машиностроения**

Разработал(и):

– преподаватель ПК БГТУ

И.П. Парфенова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии «Математика и общие естественно научные дисциплины» ПК БГТУ (далее — ПЦК)

от «30» апреля 2021 г.,  
протокол № 10

Председатель ПЦК

Л.А. Лазарева

Согласовано:

Заместитель директора ПК БГТУ  
по учебно-методической работе

Т.Е. Балашова

© Парфенова И.П.

© ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный технический  
университет»

Варианты письменной работы предназначены для оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины **ЕН.01 Математика**.

### **1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

В результате промежуточной аттестации в форме письменной работы по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

В результате освоения учебной дисциплины **ЕН.01 Математика** студент должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО **15.02.08 Технология машиностроения** следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные компетенции, и **общими компетенциями**:

| Умения  | Знания  |
|---|---|
| <p>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений</p> <p>Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости</p> <p>Применять методы дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>Решать дифференциальные уравнения</p> <p>Пользоваться понятиями теории комплексных чисел</p> | <p>Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p>Основы дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>Основы теории комплексных чисел</p> |

### **Организация контроля и оценивания**

| Форма промежуточной аттестации, другие формы контроля (в соответствии с учебным планом) | Организация контроля и оценивания  |
|---|--|
| Экзамен   | <p>Письменная работа.</p> <p>Балльная система оценивания</p> <p><b>Менее 7 баллов</b> – оценка «неудовлетворительно»</p> <p><b>7-8 баллов</b> – оценка «удовлетворительно»</p> <p><b>9-10 баллов</b> – оценка «хорошо»</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <b>11-12 баллов – оценка<br/>«ОТЛИЧНО»</b> |
|--|--|

**Место выполнения работы** – учебная аудитория.

**Время выполнения** – 120 минут.

**Материально-техническое обеспечение контрольно-оценочных мероприятий**

Контрольно-оценочные мероприятия проводятся в учебном кабинете 310.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: 310  
рабочих мест для выполнения письменной работы 34

## 2. Комплект материалов для контроля и оценки освоения умений и усвоения знаний по учебной дисциплине «Элементы высшей математики»

| № 1: выполните задание   |  |   |
|--|--|---|
| Проверяемые умения и знания  | Показатели оценки  | Критерии оценки   |
| уметь: решать системы линейных уравнений   | Количество правильных ответов  | За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 2 балла.<br>За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов. |
| <b>Условия выполнения задания</b><br>1. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.<br>2. Задание для решения определяются случайным образом. Необходимо решить 1 систему.<br>3. При выполнении задания разрешается использовать <i>формулы</i> |  |   |
| <b>Формулировка задания</b><br>Решить систему уравнений.   |  |   |
| 1.. $\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$   | 2. $\begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$ | 3. $\begin{cases} 4x - 5y = 6 \\ 5y - 6z = -12 \\ 5x + 2y - 9z = -6 \end{cases}$  |
| 4. $\begin{cases} 3x - 2y + z = 10 \\ x + 5y - 2z = -15 \\ 2x - 2y - z = 3 \end{cases}$  | 5. $\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 11 \\ 2x - y - 2z = -6 \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases}$  | 6. $\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 6 \\ 2x - y - z = 0 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$   |
| 7. $\begin{cases} 5x + 3y + 3z = 48 \\ 2x + 6y - 3z = 18 \\ 8x - 3y + 2z = 21 \end{cases}$   | 8. $\begin{cases} 7x - 3y + 5z = 32 \\ 5x + 2y + z = 11 \\ 2x - y + 3z = 14 \end{cases}$ | 9. $\begin{cases} 3x + 4y = 11 \\ 5y + 6z = 28 \\ x + 2z = 7 \end{cases}$   |
| 10. $\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 9 \\ x + 2y - 3z = 14 \\ 3x + 4y + z = 16 \end{cases}$   | 11. $\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ x + y - z = 0 \\ 4x - y + 5z = 3 \end{cases}$      | 12. $\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ x - 2y + 3z = -3 \\ 7x + y - z = 10 \end{cases}$   |
| 13. $\begin{cases} -2y - z = -12 \\ -2x - y + 3z = 7 \\ -x + y + z = 4 \end{cases}$  | 14. $\begin{cases} -x + 2y + z = 5 \\ 2x - 3y + 3z = 1 \\ y - 5z = -9 \end{cases}$       | 15. $\begin{cases} -x + 2z = 5 \\ 2x + 2y + 5z = 10 \\ 3x - 2y + 2z = -1 \end{cases}$   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 16. $\begin{cases} 2x - y - 6z = -15 \\ 3x - y + z = -2 \\ -x + 3z = 7 \end{cases}$         | 17. $\begin{cases} -x + y - z = 0 \\ 3x - 4y + 3z = -1 \\ -2y - 3z = -8 \end{cases}$       | 18. $\begin{cases} 2x - y + z = -1 \\ -x + 3z = 7 \\ x + y + 3z = 6 \end{cases}$           |
| 19. $\begin{cases} 3x - 2y = -5 \\ x - 2y + z = -1 \\ x + 3y - z = 0 \end{cases}$           | 20. $\begin{cases} x - 3y + z = -2 \\ x - 2y - 4z = -11 \\ -2x - y = 1 \end{cases}$        | 21. $\begin{cases} -x + 3y = 4 \\ 3x - 2y + z = -3 \\ 2x + y - z = -3 \end{cases}$         |
| 22. $\begin{cases} 4x + 7y - 3z = -10 \\ 2x + 9y - z = 8 \\ -x + 6y - 3z = 3 \end{cases}$   | 23. $\begin{cases} 2x + 4y - 3z = -10 \\ -x + 5y - 2z = 5 \\ 3x - 2y + 4z = 3 \end{cases}$ | 24. $\begin{cases} x - 5y + 3z = -1 \\ 2x + 4y + z = 6 \\ -3x + 3y - 7z = -13 \end{cases}$ |
| 25. $\begin{cases} -2x + 5y - 6z = -8 \\ x + 7y - 5z = -9 \\ 4x + 2y - z = -12 \end{cases}$ | 26. $\begin{cases} 3x - 9y + 8z = 5 \\ 2x - 5y + 5z = 4 \\ 2x - y + z = -4 \end{cases}$    | 27. $\begin{cases} 2x + 3y + z = 4 \\ 4x - y + 5z = 6 \\ x - 2y + 4z = 9 \end{cases}$      |
| 28. $\begin{cases} -3x + 5y - 6z = -5 \\ 2x - 3y + 5z = 8 \\ x + 4y - z = 1 \end{cases}$    | 29. $\begin{cases} x + 3y - 2z = -5 \\ x + 9y - 4z = -1 \\ -2x + 6y - 3z = 6 \end{cases}$  | 30. $\begin{cases} -2x + y - 3z = -4 \\ 4x + 7y - 2z = -6 \\ x - 8y + 5z = 1 \end{cases}$  |
| 31. $\begin{cases} x + 7y - 2z = 3 \\ 3x + 5y + z = 5 \\ -2x + 5y - 5z = -4 \end{cases}$    | 32. $\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$   | 33. $\begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$  |
| 34. $\begin{cases} 4x - 5y = 6 \\ 5y - 6z = -12 \\ 5x + 2y - 9z = -6 \end{cases}$           | 35. $\begin{cases} 3x - 2y + z = 10 \\ x + 5y - 2z = -15 \\ 2x - 2y - z = 3 \end{cases}$   | 36. $\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 11 \\ 2x - y - 2z = -6 \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases}$   |

| № 2: выполните задание                            |                               |   |
|---|-------------------------------|---|
| Проверяемые умения и знания                       | Показатели оценки             | Критерии оценки   |
| уметь: вычислять пределы функций                  | Количество правильных ответов | За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 2 балла.<br>За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов. |
| Условия выполнения задания                        |                               |   |
| 1. Максимальное время выполнения задания: 10 мин. |                               |   |

2. Задание для решения определяются случайным образом.  
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

### Формулировка задания

Вычислить пределы функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$

2.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x - 2}{\sqrt{x + 6} - 2}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x + 6} - \sqrt{10x - 21}}{5x - 15}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2 - x}{x - 2}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - 2x^2}{x^2 + 4x - 12}$

6.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$

7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 15x^2 + 9x + 1}{5x^4 + 6x^2 - 3x - 4}$

8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{1 + x + 3x^2}$

9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2 - 3x + 5)}{x^2 - 3x + 5}$

10.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{3x}$

11.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{\sin^2 \frac{x}{2}}$

12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{2x^2}$

13.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{5x}$

14.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctgx} \cdot (1 - \cos^2 3x)}{(x^2 + 5x)}$

15.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x - 2}{x + 1} \right)^{2x + 3}$

16.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg} x)^{\frac{1}{2x}}$

17.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x - 2}{x + 1} \right)^{2x + 3}$

18.  $\lim_{x \rightarrow 1} (5x - 4)^{\frac{x}{10(x-1)}}$
19.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^5 + 2}{x + 1}$
20.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^4 - x + 3}{1 + 2x + 3x^2 + 4x^3}$
21.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{7x - 12}{5 + x}$
22.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x - 6}{x^4 - x^3 + 4}$
23.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{10x + 1}{5 - 2x}$
24.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 8x - 7}{4x^4 + 2x^3 - 4}$
25.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 6x + 5}$
26.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 - x}{3 - \sqrt{2x - 1}}$
27.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3 + x} - \sqrt{3 - x}}$
28.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 6x + 5}$
29.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x}$
30.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{-x}$
31.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$
32.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{8}{x}\right)^{-x}$

| Задание № 3: выполните задание   |                               |   |
|--|-------------------------------|---|
| Проверяемые умения и знания  | Показатели оценки             | Критерии оценки   |
| <b>уметь:</b><br>дифференцировать и интегрировать функции                              | Количество правильных ответов | За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 2 балла.<br>За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов. |
| <b>Условия выполнения задания</b><br>1. Максимальное время выполнения задания: 20 мин. |                               |   |



2. Задание для решения определяются случайным образом.  
3. При выполнении задания разрешается использовать *формулы*

### Формулировка задания

1. Найти производные данных функций:

а)  $y = 3\left(\frac{2-x}{x^2} + 4\sqrt{5x+4}\right);$

б)  $y = \sqrt{15} \arccos \frac{1}{x^2} + \frac{\operatorname{ctg}^2 5x}{10} + \frac{\operatorname{ctg} 10}{\sin^2 10} \cdot x;$

в)  $y = 3[e^{3x} \cdot \ln(4x+6) + \operatorname{tg} 8x - 3 \ln 6 \cdot x].$

2. К графику функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x_0 = 7$  проведена касательная. Найти абсциссу точки пересечения касательной с осью  $Ox$ .

3. Найти  $\partial y$ , если  $y = \frac{x + 3\sqrt{5+x^2}}{2}$ . Вычислить значение  $\partial y$ , если  $x = 2$ ,  $\Delta x = 0,02$ .

4. Дана функция  $y = x^2 + \frac{16}{x} - 16$ . Найти ее наибольшее и наименьшее значение на отрезке  $[1, 4]$ .

5. Провести полное исследование функции и начертить ее график:  $y = \frac{12}{x^2 - 4}$ .

6. Найти производные данных функций:

а)  $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1};$

б)  $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x + \operatorname{tg} x + x^2 - \frac{\pi}{2} x;$

в)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{3-x}{x+2}}.$

7. Найти острый угол между осью  $OX$  и касательной к графику функции  $y = x^2 - 5x + 6$  в точке  $x_0 = 3$ .

8. Найти  $\partial y$ , если  $y = \arcsin x$ . Вычислить значение  $\partial y$ , если  $x = 0$ ,  $\Delta x = 0,08$ .

9. Дана функция  $y = 4 - x - \frac{4}{x^2}$ . Найти ее наибольшее и наименьшее значение на отрезке  $[1, 4]$ .

10. Провести полное исследование функции и начертить ее график:  $y = \frac{3}{x} - \frac{1}{x^2}$ .

11. Найти производные данных функций:

а)  $y = 1 - \sqrt[3]{x^2} + \frac{27}{x};$

б)  $y = -3^{-x} \cdot \ln(1-x) - 2^{-x^2};$

в)  $y = \arcsin\left(2x + \frac{3}{5}\right) + \operatorname{tg} 8x.$

12. Найти острый угол между осью  $OX$  и касательной к графику функции  $y = x^2 - 5x + 6$  в точке  $x_0 = 3$ .

13. Найти  $\partial y$ , если  $y = x^6$ . Вычислить значение  $\partial y$ , если  $x_2 = 2$ ,  $\Delta x = 0,01$ .

14. Дана функция  $y = \sqrt[3]{2(x-2)^2(8-x)} - 1$ . Найти ее наибольшее и наименьшее

значение на отрезке  $[0, 6]$ .

15. Провести полное исследование функции и начертить ее график:  $y = x + \frac{4}{x+2}$ .

16. Найти производные данных функций:

а)  $y = \frac{(1 - \sqrt{x})^2}{x}$ ;

б)  $y = 2^x \cdot e^{-x} + x$ ;

в)  $y = \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$ .

17. К графику функции  $f(x) = \sqrt{x}$  в точке с абсциссой  $x = 1$  проведена касательная.

Найти ординату точки графика касательной, абсцисса которой равна  $x_1 = 31$ .

18. Найти  $\partial y$ , если  $y = x^8$ . Вычислить значение  $\partial y$ , если  $x = 2$ ,  $\Delta x = 0,001$ .

19. Дана функция  $y = \frac{2(x^2 + 3)}{x^2 - 2x + 5}$ . Найти ее наибольшее и наименьшее значение на отрезке  $[-3, 3]$ .

20. Провести полное исследование функции и начертить ее график:  $y = \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2}$ .

**ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

**Задание – практические, выполняются письменно, ответы записываются в бланк ответов**

**ВАРИАНТ 1.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x - 3y + z = -2 \\ x - 2y + 4z = -11 \\ 2x - y = 1 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x + 1}$

**ВАРИАНТ 2.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{1 + x + 3x^2}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x - 1}$

**ВАРИАНТ 3.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 4x - 5y = 6 \\ 5y - 6z = -12 \\ 5x + 2y - 9z = -6 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 + 15x^2 + 9x + 1}{5x^4 + 6x^2 - 3x - 4}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{1 - x}$

**ВАРИАНТ 4**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 4x - 5y = 6 \\ 5y - 6z = -12 \\ 5x + 2y - 9z = -6 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{1 - x}$

**ВАРИАНТ 5.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x - 2y + z = 10 \\ x + 5y - 2z = -15 \\ 2x - 2y - z = 3 \end{cases}$$

2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x + 1}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{2 - x}$

**ВАРИАНТ 6.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 11 \\ 2x - y - 2z = -6 \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - 2x^2}{x^2 + 4x - 12}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{2 + x}$

**ВАРИАНТ 7.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 6 \\ 2x - y - z = 0 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+6} - \sqrt{10x-21}}{5x-15}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x-2}$

**ВАРИАНТ 8.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ x + y - z = 0 \\ 4x - y + 5z = 3 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2 - 3x + 5)}{x^2 - 3x + 5}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{1 - 3}$

**ВАРИАНТ 9.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -x + 2y + z = 5 \\ 2x - 3y + 3z = 1 \\ y - 5z = -9 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{3x}$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{3+x}$

**ВАРИАНТ 10.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x + 4y = 11 \\ 5y + 6z = 28 \\ x + 2z = 7 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{\sin^2 \frac{x}{2}}$$

2. Вычислить предел:

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x-3}$

**ВАРИАНТ 11.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 9 \\ x + 2y - 3z = 14 \\ 3x + 4y + z = 16 \end{cases}$$

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{2x^2}$$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{4-x}$

**ВАРИАНТ 12.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x + 7y - 2z = 3 \\ 3x + 5y + z = 5 \\ -2x + 5y - 5z = -4 \end{cases}$$

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{5x}$$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{4+x}$

**ВАРИАНТ 13.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ x - 2y + 3z = -3 \\ 7x + y - z = 10 \end{cases}$$

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} x \cdot (1 - \cos^2 3x)}{(x^2 + 5x)}$$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x-4}$

**ВАРИАНТ 14.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x - y - 6z = -15 \\ 3x - y + z = -2 \\ -x + 3z = 7 \end{cases}$$

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x+1} \right)^{2x+3}$$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{5-x}$

**ВАРИАНТ 15.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -x + 3y = 4 \\ 3x - 2y + z = -3 \\ 2x + y - z = -3 \end{cases}$$

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \lg x)^{\frac{1}{2x}}$$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{5+x}$

**ВАРИАНТ 16**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -3x + y + 3z = 10 \\ x - y - z = -4 \\ 2x - y + 3z = 3 \end{cases}$$

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 - 3x - 5}{1 + x + 3x^2}$$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x-5}$

**ВАРИАНТ 17.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x + 2y + z = 10 \\ 4x + 3y - 2z = 4 \end{cases}$$

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 4}{\sqrt{4x^4} + 1}$$

3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{6-x}$

**ВАРИАНТ 18.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -x + y - z = 0 \\ 3x - 4y + 3z = -1 \\ -2y - 3z = -8 \end{cases}$$
2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2-x-x^6}}{2x^3 + x^2 - 5x + 3}$$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{6+x}$

#### **ВАРИАНТ 19.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x - y + z = -1 \\ -x + 3z = 7 \\ x + y + 3z = 6 \end{cases}$$
2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - x + 3}{-2x^4 - x^3 + 7x^2 - 1}$$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x-6}$

#### **ВАРИАНТ 20.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x - 2y = -5 \\ x - 2y + z = -1 \\ x + 3y - z = 0 \end{cases}$$
2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{8}{x^2 - 16} - \frac{1}{x - 4} \right)$$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{7-x}$

#### **ВАРИАНТ 21.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x - y + z = -1 \\ -x + 3z = 7 \\ x + y + 3z = 6 \end{cases}$$
2. Вычислить предел: 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 + 3n^3 + 1}{3n^4 - 2n^2 + 1}$$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{7+x}$

#### **ВАРИАНТ 22.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -x + 3y = 4 \\ 3x - 2y + z = -3 \\ 2x + y - z = -3 \end{cases}$$

2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{x^2}}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x-7}$

**ВАРИАНТ 23.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 4x + 7y - 3z = -10 \\ 2x + 9y - z = 8 \\ -x + 6y - 3z = 3 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{7x-12}{5+x}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{8-x}$

**ВАРИАНТ 24.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x + 4y - 3z = -10 \\ -x + 5y - 2z = 5 \\ 3x - 2y + 4z = 3 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x - 6}{x^4 - x^3 + 4}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{8+x}$

**ВАРИАНТ 25.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x - 5y + 3z = -1 \\ 2x + 4y + z = 6 \\ -3x + 3y - 7z = -13 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 8x - 7}{4x^4 + 2x^3 - 4}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x-8}$

**ВАРИАНТ 26.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -2x + 5y - 6z = -8 \\ x + 7y - 5z = -9 \\ 4x + 2y - z = -12 \end{cases}$$



2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 6x + 5}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{9 - x}$

**ВАРИАНТ 27.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 3x - 9y + 8z = 5 \\ 2x - 5y + 5z = 4 \\ 2x - y + z = -4 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 6x + 5}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{9 + x}$

**ВАРИАНТ 28.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 4 \\ 4x - y + 5z = 6 \\ x - 2y + 4z = 9 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x - 9}$

**ВАРИАНТ 29.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -3x + 5y - 6z = -5 \\ 2x - 3y + 5z = 8 \\ x + 4y - z = 1 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{8}{x}\right)^{-x}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{10 - x}$

**ВАРИАНТ 30.**

1. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} -2x + y - 3z = -4 \\ 4x + 7y - 2z = -6 \\ x - 8y + 5z = 1 \end{cases}$$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{-x}$
3. Построить график функции  $y = \frac{x^2}{x - 10}$

### *Шкала оценки образовательных достижений*

| Процент результативности (%<br>правильных ответов) | Оценка уровня подготовки |                     |
|--|--------------------------|---------------------|
|  | балл (отметка)           | вербальный аналог   |
| $90 \div 100$                                      | 10 баллов (5)            | отлично             |
| $66 \div 89$                                       | 8-9 балла (4)            | хорошо              |
| $50 \div 65$                                       | 6-7 балла (3)            | удовлетворительно   |
| менее 50   | 0-5 балла (2)            | неудовлетворительно |

### **3. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации**

#### **Печатные издания**

1. Григорьев В.П. Элементы высшей математики. –М.: ОИЦ «Академия», 2019.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие для студентов учреждений СПО / В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 160 с.
3. Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б., Шевелев А.Ю. Математика: учебник и практикум для СПО М.. Издательство Юрайт. 2018.-443 с.

#### **Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. <http://school-collection.edu.ru/>
- 2.. <http://fcior.edu.ru/>
3. <http://college.ru/matematika/>
4. <http://www.mce.su>
5. <http://www.exponenta.ru>