

Департамент образования и науки Курганской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Шумихинский аграрно-строительный колледж»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01. Математика**

20.02.04  
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

г. Шумиха  
2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_ (Т.А. Букреева)

Приказ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

Разработана на основе Федерального  
государственного образовательного стандарта  
среднего профессионального образования  
ЕН.20.02.04 Пожарная безопасность

**ОДОБРЕНА**

предметно – цикловой комиссией  
преподавателей профессионального цикла

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

Председатель предметно – цикловой комиссии

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛЬ (АВТОР):**

Шагеева Татьяна Витальевна (ФИО)

Преподаватель (звание, должность)

ГБПОУ «Шумихинский аграрно-строительный колледж» (наименование ПОО)

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЕН.01. Математика**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01. Математика может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по специальностям служащих.

**1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**  
ЕН.01. Математика – является учебной дисциплиной математического и общего естественнонаучного учебного цикла ППСЗ.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

– решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

– значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;

– основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

– основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

– основы интегрального и дифференциального исчисления.

**1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

объем образовательной нагрузки – 54 часа

всего занятий - 36 часов,

в том числе:

практические занятия – 18 часов

теоретических занятий – 18 часов

самостоятельная учебная работа - 18 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Объем образовательной нагрузки (всего)</b>	<i>54</i>
<b>Всего занятий</b>	<i>36</i>
в том числе:	
Практические занятия	<i>18</i>
Теоретические занятия	<i>18</i>
Самостоятельная учебная работа	<i>18</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01. Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b>	<b>Элементы математического анализа</b>		
<b>Тема 1.1.</b> Функция. Предел функции.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1   Понятие функции, способы задания и некоторые свойства.	2	2
	2   Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1   Вычисление пределов. Графическое изображение непрерывных и разрывных функций на заданном интервале.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>2</b>	
	1   Предел последовательности. Предел функции.		
	2   Точки разрыва и их классификация. Выполнение расчетных заданий.		
	3   Самостоятельная работа с учебной литературой.		
<b>Тема 1.2.</b> Производная и дифференциал функции.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1   Физический и геометрический смысл производной. Производная сложной функции.	2	2
	2   Правила и формулы дифференцирования. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1   Исследование функции на экстремум при решении задач прикладного характера.		3
	2   Решение задач прикладного характера на определение точек экстремума и экстремальных значений функций.		
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>2</b>	
	1   Производная функции. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Выполнение расчетных заданий.		
<b>Тема 1.3.</b> Интеграл и его приложения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1   Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Определенный интеграл как площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	4	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1   Использование определенного интеграла при решении задач прикладного характера.		3
	2   Вычисление определенного интеграла от простейших функций.		
	Самостоятельная работа обучающихся	<b>4</b>	
	1   Выполнение расчетных заданий.		
	2   Подготовка к проверочной работе.		
<b>Тема 1.4.</b> Дифференциальные уравнения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1   Определение дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения I порядка с разделяющимися переменными, техника их решения. Дифференциальные уравнения II порядка. Возможности применения дифференциальных уравнений к решению прикладных задач.	2	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1   Решение дифференциальных уравнений I порядка.		3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
	2	Решение дифференциальных уравнений II порядка.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Выполнение расчетных заданий.		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Линейная алгебра, теория вероятностей и математическая статистика</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Элементы линейной алгебры	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Матрицы и их виды. Действия над матрицами, их свойства. Определители 2-го и 3-го порядка, методы их вычисления. Обратная матрица. Ранг матрицы.		3
	2	Решение систем линейных уравнений различными методами линейной алгебры.		
<b>Тема 2.2.</b> Дискретная математика	<b>Практические занятия</b>		2	
	1. Множества и операции над ними. Элементы математической логики.		2	2
<b>Тема 2.3.</b> Элементы теории вероятностей и математической статистики	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Основные понятия комбинаторики. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула Бернулли. Случайная дискретная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики распределения случайной дискретной величины. Понятие о законе больших чисел.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		2	
	1	Решение задач, связанных с вычислением вероятности события.		3
	2	Вычисление математического ожидания и дисперсии случайных величин.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Дискретные и непрерывные случайные дисциплины. Закон распределения дискретной случайной величины.		
<b>Тема 2.4.</b> Комплексные числа	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Комплексное число и его геометрическая интерпретация. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1	Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме.	2	3
	2	Выполнение действий над комплексными числами в показательной и тригонометрической форме.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Изучение и написание конспекта по темам: «Дисперсия», «Понятие о корреляциях и регрессиях».		
<b>Всего</b>			<b>54</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика»

Оборудование учебного кабинета «Математика»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- комплект учебно-наглядных пособий «Математика».

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- мультимедийный комплекс;
- микрокалькуляторы.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики : учебник для студ. учреждений проф. образования / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский, Т.Н. Сабурова. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2018. — 400 с.
2. Григорьев, С.Г. Математика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина ; под ред. В.А. Гусева. — 14-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2019. — 416 с.
3. Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.С. Спирина, П.А. Спирин. — 4-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2019, — 352 с.

Дополнительные источники:

1. Башмаков, М.И. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / М.И. Башмаков. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр Академия, 2017. — 256 с.



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Умения</b>	
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	практические занятия, проверочные работы
<b>Знания</b>	
значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ	устная проверка (блиц-опрос, доклады)
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	практические занятия, доклады, индивидуальные домашние задания, блиц-опрос
основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	индивидуальные домашние задания, тестирование
основы интегрального и дифференциального исчисления	практические занятия, индивидуальные домашние задания

Департамент образования и науки Курганской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Шумихинский аграрно-строительный колледж»»

Утверждаю
<u>Зам. директора по УР</u>
<u>Еремеева В.А.</u>
«__» _____ 20__ г.

**КОМПЛЕКТ**  
**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ЕН.01. Математика**  
по специальности  
**20.02.04. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Шумиха, 2020 г.

# 1 Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

## 1.1 Область применения контрольно-измерительных материалов

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01.Математика.

КИМ включают в себя контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КИМ разработаны на основании Федерального государственного образовательного стандарта СПО, рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01.Математика, Порядка проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся ГБПОУ «ШАСК» для специальности 20.02.04.Пожарная безопасность

## 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения(освоенные умения, усвоенные знания)	
У 1	<i>решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности</i>
З 1	<i>значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ</i>
З 2	<i>основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</i>
З 3	<i>основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики</i>
З 4	<i>основы интегрального и дифференциального исчисления</i>

## 1.3 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения</b>	
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	<i>практические занятия, проверочные работы</i>
<b>Знания</b>	
значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ	<i>устная проверка (блиц-опрос, доклады)</i>
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	<i>практические занятия, доклады, индивидуальные домашние задания, блиц-опрос</i>
основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<i>индивидуальные домашние задания, тестирование</i>
основы интегрального и дифференциального исчисления	<i>практические занятия, индивидуальные домашние задания</i>

## Контрольная работа для проведения экзамена

по предмету ЕН.01. Математика

1 вариант

1. Пусть  $f(x) = 3x^2 - 6$ . Найдите  $f(2)$ ,  $f(-0,1)$ ,  $f\left(\frac{1}{3}\right)$ .

2. Вычислить предел функции:

а)  $\lim_{x \rightarrow 5} (2x^2 + 8x)$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 + x + 12}$ .

3. Найти производную функции:  $y = 0,5x^4 - 5x^3 - 0,2x^2 - 17$ .

4. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = x^3 - 3x^2 + 4$ .

5. Найдите неопределенный интеграл:  $\int (2x^3 - 3x^2 + 4x - 5) dx$ .

6. Вычислить определитель третьего порядка:

$$A = \begin{vmatrix} 3 & -2 & 3 \\ 5 & 4 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{vmatrix}$$

7. Даны два комплексных числа  $z_1 = 2 + 3i$  и  $z_2 = 1 - 2i$ . Найти:

а)  $z_1 + z_2$ ;      б)  $z_1 - z_2$ ;      в)  $z_1 \cdot z_2$ ;      г)  $\frac{z_1}{z_2}$ .

## Контрольная работа для проведения экзамена

по предмету ЕН.01. Математика

2 вариант

1. Пусть  $f(x) = 3x^2 - 6$ . Найдите  $f(3)$ ,  $f(-0,2)$ ,  $f\left(\frac{2}{3}\right)$ .

2. Вычислить предел функции:

а)  $\lim_{x \rightarrow 1} (3x^2 - x + 5)$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x + 6}{x + 3}$ .

3. Найти производную функции:  $y = x^4 - 3x^3 + x^2 - 1$ .

4. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = x^4 - 2x^2 + 3$ .

5. Найдите неопределенный интеграл:  $\int (2x^2 - 5x - 7) dx$ .

6. Вычислить определитель третьего порядка:

$$A = \begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 2 & 6 & 4 \\ 1 & 2 & -6 \end{vmatrix}$$

7. Даны два комплексных числа  $z_1 = 5 + 2i$  и  $z_2 = 2 - 3i$ . Найти:

а)  $z_1 + z_2$ ;    б)  $z_1 - z_2$ ;    в)  $z_1 \cdot z_2$ ;    г)  $\frac{z_1}{z_2}$ .

**Ответы**  
**1 вариант**

1. Пусть  $f(x)=3x^2-6$ . Найдите  $f(2)$ ,  $f(-0,1)$ ,  $f\left(\frac{1}{3}\right)$ .

**Решение:**

$$f(2)=3\cdot 2^2-6=12-6=6;$$

$$f(-0,1)=3(-0,1)^2-6=3\cdot(0,01)-6=0,03-6=-5,97$$

$$f\left(\frac{1}{3}\right)=3\left(\frac{1}{3}\right)^2-6=3\cdot\frac{1}{9}-6=\frac{1}{3}-6=-5\frac{2}{3}$$

2. Вычислить предел функции:

а)  $\lim_{x \rightarrow 5} (2x^2 + 8x)$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 + x + 12}$ .

**Решение:**

а)  $\lim_{x \rightarrow 5} (2x^2 + 8x) = 2 \cdot 5^2 + 8 \cdot 5 = 90$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 + x + 12} = \frac{2^2 - 6 \cdot 2 + 8}{2^2 + 2 + 12} = 0$ .

3. Найти производную функции:  $y=0,5x^4-5x^3-0,2x^2-17$ .

**Решение:**

$$\begin{aligned} y' &= (0,5x^4)' - (5x^3)' - (0,2x^2)' - (17)' = 0,5 \cdot 4x^3 - 5 \cdot 3x^2 - 0,2 \cdot 2x = \\ &= 2x^3 - 15x^2 - 0,4x \end{aligned}$$

4. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y=x^3-3x^2+4$ .

**Решение:**

1)  $D(f)=\mathbb{R}$ ;

2) Функция ни четная, ни нечетная;

3) Точки пересечения с осями координат:

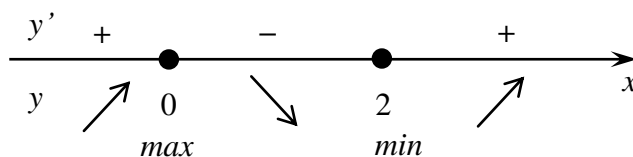
с осью  $OY$ :  $A(0; 4)$ ;

с осью  $OX$ :  $B(-1; 0)$ ;  $C(2; 0)$

4) Промежутки знакопостоянства:

$$y' = (x^3)' - (3x^2)' + (4)' = 3x^2 - 6x; \quad 3x^2 - 6x = 0; \quad 3x(x-2) = 0;$$

$$x=0 \text{ или } x-2=0 \\ x=2$$



Функция принимает положительные значения при  $x \in (-1; 2) \cup (2; +\infty)$ .

Функция принимает отрицательные значения при  $x \in (-\infty; -1)$

5) Функция возрастает при  $x \in (-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$ .

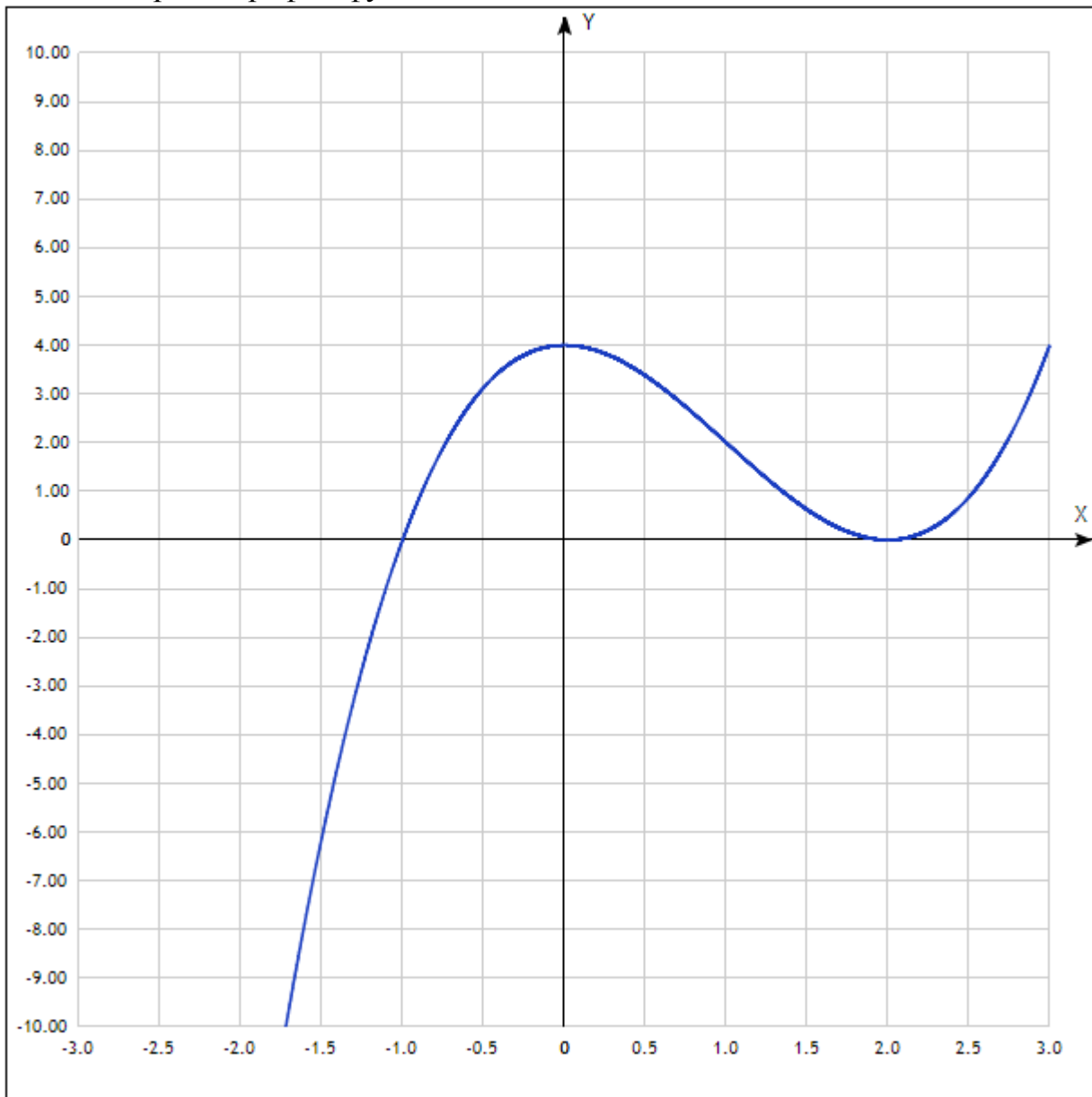
Функция убывает при  $x \in (0; 2)$ .

б) Точки экстремума и значения функции в этих точках:

$$x_{\max} = 0; \quad y_{\max} = y(0) = 4$$

$$x_{\min} = 2; \quad y_{\min} = y(2) = 0$$

Построим график функции:



5. Найдите неопределенный интеграл:  $\int (2x^3 - 3x^2 + 4x - 5) dx$ .

**Решение:**

$$\int (2x^3 - 3x^2 + 4x - 5) dx = \int 2x^3 dx - \int 3x^2 dx + \int 4x dx - \int 5 dx =$$

$$= \frac{x^4}{2} - x^3 + 2x^2 - 5x + C$$

6. Вычислить определитель третьего порядка:

$$A = \begin{vmatrix} 3 & -2 & 3 \\ 5 & 4 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{vmatrix}$$

**Решение:**

$$\begin{aligned} A &= \begin{vmatrix} 3 & -2 & 3 \\ 5 & 4 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{vmatrix} = 3 \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} - (-2) \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 3 & -3 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 3(-12-2) + 2(-15-6) + 3(5-12) = \\ &= 3(-14) + 2(-21) + 3(-7) = -42 - 42 - 21 = -105 \end{aligned}$$

7. Даны два комплексных числа  $z_1 = 2 + 3i$  и  $z_2 = 1 - 2i$ . Найти:

а)  $z_1 + z_2$ ;      б)  $z_1 - z_2$ ;      в)  $z_1 \cdot z_2$ ;      г)  $\frac{z_1}{z_2}$ .

**Решение:**

а)  $z_1 + z_2 = (2 + 3i) + (1 - 2i) = 3 + i$

б)  $z_1 - z_2 = (2 + 3i) - (1 - 2i) = 1 + 5i$

в)  $z_1 \cdot z_2 = (2 + 3i)(1 - 2i) = 2 + 3i - 4i - 6i^2 = 8 - i$

г)  $\frac{z_1}{z_2} = \frac{2 + 3i}{1 - 2i} = \frac{(2 + 3i)(1 + 2i)}{(1 - 2i)(1 + 2i)} = \frac{2 + 3i + 4i + 6i^2}{1 - 4i^2} = \frac{-4 + 7i}{5} = -\frac{4}{5} + \frac{7}{5}i = -0,8 + 1,4i$



2 вариант

1. Пусть  $f(x) = 3x^2 - 6$ . Найдите  $f(3)$ ,  $f(-0,2)$ ,  $f\left(\frac{2}{3}\right)$ .

**Решение:**

$$f(3) = 3 \cdot 3^2 - 6 = 27 - 6 = 21;$$

$$f(-0,2) = 3(-0,2)^2 - 6 = 3 \cdot (0,04) - 6 = 0,12 - 6 = -5,88$$

$$f\left(\frac{2}{3}\right) = 3\left(\frac{2}{3}\right)^2 - 6 = 3 \cdot \frac{4}{9} - 6 = \frac{4}{3} - 6 = -\left(6 - 1\frac{1}{3}\right) = -4\frac{2}{3}$$

2. Вычислить предел функции:

а)  $\lim_{x \rightarrow 1} (3x^2 - x + 5)$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x + 6}{x + 3}$ .

**Решение:**

а)  $\lim_{x \rightarrow 1} (3x^2 - x + 5) = 3 \cdot 1^2 - 1 + 5 = 7;$

б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x + 6}{x + 3} = \frac{3^2 - 2 \cdot 3 + 6}{3^2 + 3} = \frac{9 - 6 + 6}{9 + 3} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}.$

3. Найти производную функции:  $y = x^4 - 3x^3 + x^2 - 1$ .

**Решение:**

$$y' = (x^4)' - (3x^3)' + (x^2)' - (1)' = 4x^3 - 3 \cdot 3x^2 + 2x = 4x^3 - 9x^2 + 2x$$

4. Исследуйте функцию и постройте ее график:  $y = x^4 - 2x^2 + 3$ .

**Решение:**

1)  $D(f) = \mathbb{R};$

2) Функция ни четная, ни нечетная;

3) Точки пересечения с осями координат:

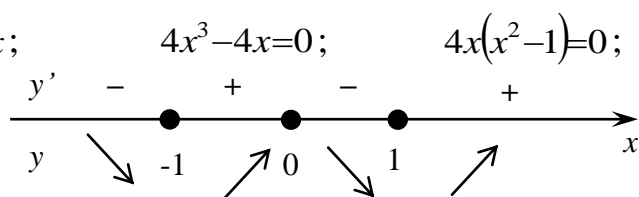
с осью ОУ:  $A(0; 3);$

с осью ОХ не пересекается.

4) Промежутки знакопостоянства:

$$y' = (x^4)' - (2x^2)' + (3)' = 4x^3 - 4x;$$

$$x=0 \text{ или } x^2 - 1 = 0 \\ x = \pm 1$$



Функция принимает положительные значения при  $x \in (-\infty; +\infty)$ .

Функция не принимает отрицательные значения.

5) Функция возрастает при  $x \in (-1; 0) \cup (1; +\infty)$ .

Функция убывает при  $x \in (-\infty; -1) \cup (0; 1)$ .

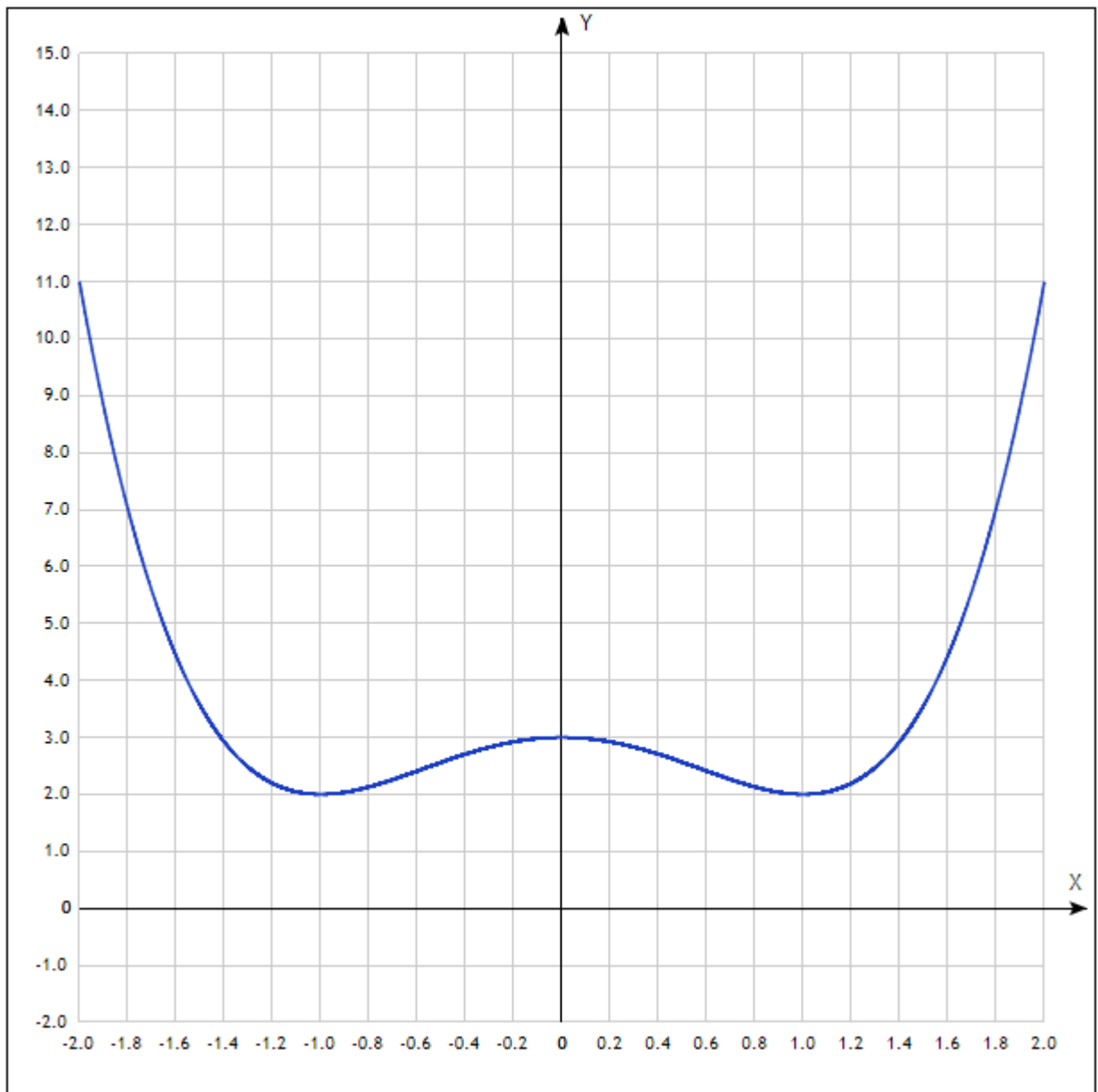
6) Точки экстремума и значения функции в этих точках:

$$x_{\max} = 0; \quad y_{\max} = y(0) = 3$$

$$x_{\min} = -1; \quad y_{\min} = y(-1) = 2$$

$$x_{\min} = 1; \quad y_{\min} = y(1) = 2$$

Построим график функции:



5. Найдите неопределенный интеграл:  $\int (2x^2 - 5x - 7) dx$ .

**Решение:**

$$\int (2x^2 - 5x - 7) dx = \int 2x^2 dx - \int 5x dx - \int 7 dx = \frac{2x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} - 7x + C$$

6. Вычислить определитель третьего порядка:

$$A = \begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 2 & 6 & 4 \\ 1 & 2 & -6 \end{vmatrix}$$

**Решение:**

$$A = \begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 \\ 2 & 6 & 4 \\ 1 & 2 & -6 \end{vmatrix} = (-3) \begin{vmatrix} 6 & 4 \\ 2 & -6 \end{vmatrix} - (-2) \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -6 \end{vmatrix} + 1 \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} =$$

$$= (-3)(-36 - 8) + 2(-12 - 4) + (2 - 6) = (-3)(-44) + 2(-16) - 4 = 132 - 32 - 4 = 96$$

7. Даны два комплексных числа  $z_1 = 5 + 2i$  и  $z_2 = 2 - 3i$ . Найти:

а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_1 - z_2$ ; в)  $z_1 \cdot z_2$ ; г)  $\frac{z_1}{z_2}$ .

**Решение:**

а)  $z_1 + z_2 = (5 + 2i) + (2 - 3i) = 7 - i$

б)  $z_1 - z_2 = (5 + 2i) - (2 - 3i) = 3 + 5i$

в)  $z_1 \cdot z_2 = (5 + 2i)(2 - 3i) = 10 - 6i - 15i - 6i^2 = 16 - 21i$

г)  $\frac{z_1}{z_2} = \frac{5 + 2i}{2 - 3i} = \frac{(5 + 2i)(2 + 3i)}{(2 - 3i)(2 + 3i)} = \frac{10 + 15i + 6i + 6i^2}{4 - 9i^2} = \frac{4 + 21i}{13} = \frac{4}{13} + \frac{21}{13}i$