

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской
Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных
технологий
имени А.В. Воскресенского»

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Дисциплина ОП.01 Математические методы решения типовых
прикладных задач
программы подготовки специалистов среднего звена
специальность 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи
квалификации выпускника – специалист по монтажу и обслуживанию
телекоммуникаций
Форма обучения - очная

Разработал преподаватель: А.В. Ильина

2024 г.

Практическая работа №1

по теме: «Действия над комплексными числами в алгебраической форме»

Вариант 1

1. Вычислите значение выражений:

А. 1) $\frac{2+3i}{3+2i} - 5+6i$; 2) $(i+1)^2$.

Б. 1) $\frac{2-3i}{3+2i} - \frac{i-1}{2+i} (i-4)$; 2) $\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^4$.

В. 1) $\frac{(2-3i)(i+1)}{(3+2i)(3i-1)} - \frac{i-1}{2+i} (i-4)$; 2) $(\sqrt{3}i+1)^5$.

2. Изобразите множество точек, удовлетворяющих уравнению или неравенству:

А. $|z| \leq 4$;

Б. $|zi - i| \geq 6$;

В. $|z - i| + |z+1| = 1$.

3. Найдите корни уравнения:

А. $z^2 + 7z + 100 = 0$;

Б. $z^3 - 8 = 0$;

В. $z^4 + 8z^2 + 7 = 0$.

Вариант 2

1. Вычислите значение выражений:

А. 1) $\frac{2-3i}{3+2i} + 5+6i$; 2) $(i-1)^2$.

Б. 1) $\frac{2-3i}{3-2i} + \frac{i-1}{2-i} (-i-4)$; 2) $\left(\frac{\sqrt{2}}{2} - i\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^4$.

В. 1) $\frac{(2+3i)(-i+1)}{(3-2i)(-3i-1)} + \frac{i+1}{2-i} (i-4)$; 2) $(\sqrt{3}i-1)^5$.

2. Изобразите множество точек, удовлетворяющих уравнению или неравенству:

А. $|z-i| \geq 9$;

Б. $|zi + 1| \leq 12$;

В. $|z - 2i| + |z+1 - 1| = 1$.

3. Найдите корни уравнения:

А. $z^2 - 11z + 90 = 0$;

Б. $z^3 + 8 = 0$;

В. $z^4 + 12z^2 + 32 = 0$.

Критерии оценивания:

«3» - выполнение уровня А;

«4» - выполнение уровня Б;

«5» - выполнение уровня В.

Практическая работа №2
по теме: «Действия над комплексными числами в тригонометрической
и показательной формах»

Вариант 1

Выполните действия в тригонометрической форме и представьте число в тригонометрической и показательной формах:

1. $(2 + \sqrt{12}i)^5$;
2. $(1 - \sqrt{3}i)^6$;
3. $\left(\frac{1-i}{-2-2i}\right)^{-6}$;
4. $\left(\frac{0,5 - i \cdot 0,5\sqrt{3}}{0,5\sqrt{3} - i \cdot 0,5}\right)^4$;
5. $[(\sqrt{3} - i)(-1 + i)]^4$.

Вариант 2

1. $(-3 - \sqrt{3}i)^3$;
2. $(2 + \sqrt{12}i)^5$;
3. $\left(\frac{1 + \sqrt{3}i}{1 - i}\right)^6$;
4. $\left(\frac{0,5 - i \cdot 0,5\sqrt{3}}{0,5\sqrt{3} - i \cdot 0,5}\right)^4$;
5. $[(\sqrt{3} - i)(-1 + i)]^4$.

Критерии оценивания:

«3» - выполнение 3 – х заданий;

«4» - выполнение 4 – х заданий;

«5» - выполнение все задания.

Практическая работа № 3 по теме:

«Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.

Производная сложной функции. Дифференцирование функций»

1 вариант:

1. Найдите производную функции: $y = 4x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 3$;
2. Найдите производную функции: $y = \frac{x+5}{x-1}$;
3. Найдите производную функции: $y = \frac{x^3 + 3x^2}{3x-1}$;

Вычислите значение производной:

$$y = x^4 - 3x^2 - 2x + 1;$$

$$y'(0) = ?; \quad y'(1) = ?$$

4. Вычислите значение производной:
5. Найдите производную следующих функций: $e^x * x^2$.

2 вариант:

1. Найдите производную функции: $y = \frac{1}{5}x^5 + \frac{1}{4}x^4 - 3x^2 + 9$
2. Найдите производную функции: $y = \frac{3x-7}{2x+9}$;
3. Найдите производную функции: $y = \frac{(x-3)^2}{2x+1}$;

Вычислите значение производной:

$$y = x^5 + x^4 + 5^3;$$

$$y'(-1) = ?$$

4. Вычислите значение производной:
5. Найдите производную следующих функций: $e^x * x^{-2}$.

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 1,2,3;

«4» - выполнение заданий 1,2,3,4 ;

«5» - выполнение всех заданий.

Практическая работа № 4 по теме:

«Неопределенный интеграл»

Вариант 1		Вариант 2	
Вычислить неопределенный интеграл		Вычислить неопределенный интеграл	
$\int -x dx$	$\int 5(x-2) dx$	$\int x dx$	$\int 3(x-3) dx$
$\int x^2 dx$	$\int (8x^3 + 4x - 7) dx$	$\int x^3 dx$	$\int (4x^3 + 8x - 2) dx$
$\int x^5 dx$	$\int x^2(1+3x) dx$	$\int x^6 dx$	$\int x^2(1+4x) dx$
$\int 2 dx$	$\int (x+4)^2 dx$	$\int 3 dx$	$\int (x-2)^2 dx$
$\int 6x dx$	$\int 3(2x-3)^2 dx$	$\int 5x dx$	$\int 4(3x-2)^2 dx$
$\int \frac{1}{3} t^3 dt$	$\int x(3-x)^2 dx$	$\int \frac{1}{3} t^3 dt$	$\int x(5-x)^2 dx$
$\int (3-x) dx$	$\int 4\sqrt{x} dx$	$\int (4-x) dx$	$\int 2\sqrt{x} dx$
$\int (4x-x^2) dx$	$\int \sqrt[3]{x^2} dx$	$\int (5x-x^2) dx$	$\int \frac{dx}{x^2}$
Вариант 3		Вариант 4	
Вычислить неопределенный интеграл		Вычислить неопределенный интеграл	
$\int 3x dx$	$\int 2(x-2) dx$	$\int 5x dx$	$\int 3(x-5) dx$
$\int x^8 dx$	$\int (4x^3 + 2x - 5) dx$	$\int x^9 dx$	$\int (2x^3 + 2x - 3) dx$
$\int x^2 dx$	$\int x^2(1+5x) dx$	$\int x^3 dx$	$\int x^2(1+6x) dx$
$\int 4 dx$	$\int (x-3)^2 dx$	$\int 6 dx$	$\int (3-x)^2 dx$
$\int 3x dx$	$\int 2(4x-1)^2 dx$	$\int 4x dx$	$\int 6(2x-3)^2 dx$
$\int \frac{1}{3} t^3 dt$	$\int x(3-x)^2 dx$	$\int \frac{1}{3} t^3 dt$	$\int x(2-x)^2 dx$
$\int (5-x) dx$	$\int 4\sqrt{x} dx$	$\int (6-x) dx$	$\int 2\sqrt{x} dx$
$\int \left(3x - \frac{1}{2} x^2 \right) dx$	$\int \sqrt[5]{x^3} dx$	$\int (2x-x^2) dx$	$\int \sqrt[5]{x^2} dx$

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 1-12;

«4» - выполнение заданий 1-14;

«5» - выполнение всех заданий.

**Практическая работа № 5 по теме:
«Вычисление определённого интеграла»**

1 вариант

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

1) $\int_1^2 (2x+3x^2) dx$; 2) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 4x dx$; 3) $\int_1^2 \frac{1}{x^3} dx$; 4) $\int_1^0 \frac{dx}{x}$; 5) $\int_0^{\lg 2} e^x dx$; 6) $\int_2^7 \frac{4}{\sqrt{x+2}} dx$

2 вариант

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

1) $\int_{-1}^2 (1-3x^2) dx$; 2) $\int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx$; 3) $\int_0^4 (3\sqrt{x}-x) dx$; 4) $\int_0^1 e^x dx$; 5) $\int_1^0 \frac{dx}{x+1}$; 6) $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$

3 вариант

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

1) $\int_{-2}^0 (3x^2+1) dx$; 2) $\int_1^4 \sqrt{x} dx$; 3) $\int_0^2 e^{3x} dx$; 4) $\int_0^1 \frac{dx}{x+2}$; 5) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$; 6) $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$

4 вариант

Вычислить определённый интеграл с помощью основных свойств и формулы Ньютона-Лейбница

1) $\int_{-2}^0 (9x^2-4x) dx$; 2) $\int_4^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$; 3) $\int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx$; 4) $\int_0^1 \sqrt{x+1} dx$; 5) $\int_0^2 e^{3x} dx$; 6) $\int_2^7 \frac{4}{\sqrt{x+2}} dx$

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 1 - 4;

«4» - выполнение заданий 1-5;

«5» - выполнение всех заданий.

**Практическая работа № 6 по теме:
«Линейные дифференциальные уравнения I порядка»
1 вариант**

1 $y' = x + y$

2 $xy' - y = x^2 \cos x$

3 $y' = x + \frac{y}{x} - y$

4 $y' + 2xy = xe^{-x^2}$

5 $y' - 2y + 3e^{2x} = 0$

6 $y' + \frac{2y}{x} = 3x^2 y^{\frac{4}{3}}$

7 $y' \cos x - y \sin x = \sin 2x$

8 $xy' + 2y = x^3$

9 $y' \cos x + y = 1 - \sin x$

10 $xy' + y - 2x = 0$

11 $y' + x^2 y = x^2$

12 $xy' + y = 3$

2 вариант

1 $y' \sin x - y \cos x = 1$

2 $(1 + x^2)y' - xy = 2x$

3 $y' + \frac{2y}{x} = \frac{2\sqrt{y}}{\cos^2 x}$

4 $y' + y \cos x = \sin 2x$

5 $xy' + y = \ln x + 1$

6 $xy' - 2y = 3x^5$

7 $y' + x^2 y = 2e^{\frac{x^3}{3}}$

8 $y' + 3y \operatorname{tg} 3x = \sin 6x$

9 $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos^3 x}$

10 $y' + 5x^4 y = -10x^9$

11 $y' - \frac{y}{x} = x$

12 $xy' + y - 4x = 0$

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 8-9;

«4» - выполнение заданий 10-11;

«5» - выполнение всех заданий.

**Практическая работа № 7 по теме:
«Линейные дифференциальные уравнения II порядка»**

1 вариант

1 $y''+4y'+5y=0,$

при $y(0) = -3; y'(0) = 0$

4 $y''+25y'=0,$

при $y(1) = 20; y'(1) = 10$

7 $y''-3y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 1$

10 $y''+3y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 6$

2 $y''+2y'+2y=0,$

при $y(0) = 1; y'(0) = 1$

5 $y''-12y'+35y=0,$

при $y(1) = 10; y'(1) = 2$

8 $y''+4y'-5y=0,$

при $y(0) = -3; y'(0) = 0$

11 $y''+25y=0,$

при $y(0) = 10; y'(0) = 10$

3 $y''-y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 1$

6 $y''-2y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 8$

9 $y''+3y'+2y=0,$

при $y(0) = 1; y'(0) = 1$

12 $y''-4y'+4y=0,$

при $y(0) = 4; y'(0) = 2$

2 вариант

1 $y''-4y'+13y=0,$

при $y(0) = 1; y'(0) = 12$

4 $y''-10y'+25y=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 1$

7 $y''-y'-2y=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 3$

10 $y''+6y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 3$

2 $y''-5y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 1$

5 $y''-4y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 8$

8 $y''-7y'+6y=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 5$

11 $y''+6y'+10y=0,$

при $y(0) = 2; y'(0) = 1$

3 $y''+5y'+6y=0,$

при $y(0) = 1; y'(0) = -6$

6 $y''+9y'=0,$

при $y(1) = 1; y'(1) = -6$

9 $y''-7y'=0,$

при $y(0) = 3; y'(0) = 14$

12 $y''-8y'=0,$

при $y(0) = 0; y'(0) = 8$

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 8-9;

«4» - выполнение заданий 10-11;

«5» - выполнение всех заданий.

Практическая работа № 8 по теме:

«Исследование на сходимость рядов с положительными членами по признаку Даламбера и знакопеременных рядов по признаку Лейбница»

1 вариант делает нечетные номера, 2 вариант делает четные номера.

1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{10^n}$	11	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{7^n}$
2	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(n-1)}$	12	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5}{4^n} + \frac{3}{2^n} \right)$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5^n}$	13	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{6^n} - \frac{1}{3^n} \right)$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{2^n} - \frac{2}{3^n} \right)$	14	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{2^n} - \frac{2}{3^n} \right)$	15	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n}$	16	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{5^n} - \frac{5}{3^n} \right)$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{9^n}$	17	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{5^n} - \frac{5}{7^n} \right)$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{10^n}$	18	$\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{(n-2)n}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^n} \right)$	19	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{7^n} + \frac{5}{3^n} \right)$
10	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{5^n}$	20	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(n-1)(n+1)}$

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 7;

«4» - выполнение заданий 8-9;

«5» - выполнение всех заданий.

**Практическая работа № 9 по теме:
«Операции над множествами и их свойства»**

1 вариант

1. Пусть A – множество корней уравнения $x^2 = 4$, B – множество корней уравнения $(x + 1)(x - 2) = 0$, C – множество корней уравнения $|x| = 1$. Перечислите элементы множеств:
а) $A \cup B$; б) $B \cap C$; в) $A \cap C$; г) $C \setminus B$; д) $B \setminus C$; е) $A \cup B \cup C$.
2. Перечислите элементы каждого из множеств:
а) $A = \{x : x \in \mathbb{N}, -2 \leq x \leq 5\}$;
б) $B = \{x : x \in \mathbb{Z}, |x| < 3\}$;
в) $C = \{x : x \in \mathbb{N}, 2x^2 + 5x - 3 = 0\}$.
3. Даны множества: $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{1, 8, 5\}$. Найдите $A \times B$.
4. Даны два множества: A – множество стран и B – множество материков. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок. $A = \{\text{Россия, Ливия, Бразилия, Эфиопия, Канада, США}\}$, $B = \{\text{Африка, Евразия, Северная Америка, Южная Америка}\}$.

2 вариант

1. Пусть A – множество корней уравнения $x^2 = 9$, B – множество корней уравнения $(x + 1)(x - 3) = 0$, C – множество корней уравнения $|x| = 1$. Перечислите элементы множеств:
а) $A \cup B$; б) $B \cap C$; в) $A \cap C$; г) $C \setminus B$; д) $B \setminus C$; е) $A \cup B \cup C$.
2. Перечислите элементы каждого из множеств:
а) $A = \{x : x \in \mathbb{Z}, |x| = 4\}$;
б) $B = \{x : x \in \mathbb{N}, -2 < x \leq 5\}$;
в) $C = \{x : x \in \mathbb{Q}, x^2 + 3x + 4 = 0\}$.
3. Даны множества: $A = \{1, 4, 3\}$ и $B = \{-1, 6, 0\}$. Найдите $A \times B$.
4. Даны два множества: A – множество месяцев года и B – множество времён года. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок.

Критерии оценивания:

- «3» - выполнение заданий 1, 2(а, б), 3;
- «4» - выполнение заданий 1, 2, 3;
- «5» - выполнение всех заданий.

**Практическая работа № 10 по теме:
«Решение задач на определение вероятности событий»**

1 вариант

1. Среди 170 деталей, изготовленных на станке, оказалось 8 деталей, не отвечающих стандарту. Найдите вероятность выбора детали, не отвечающей стандарту.
2. Контролёр, проверяя качество 500 изделий, установил, что 10 из них относится ко 2-му сорту, а остальные к 1-му. Найдите вероятность: а) выбора изделия 1-го сорта; б) выбора изделия 2-го сорта.
3. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на 2-х брошенных костях, равна 6 ?
4. На складе имеется 50 деталей, изготовленных тремя бригадами. Из них 25 изготовлено первой бригадой, 15- второй и 10 – третьей. Найти вероятность того, что на сборку поступила деталь, изготовленная второй или третьей бригадой.
5. Игральную кость бросают трижды. Какова вероятность того, что ни разу не выпадет цифра 5?
6. Из колоды карт (36 листов) наугад вынимается одна карта. Какова вероятность того, что эта карта: 1) валет; 2) король чёрной масти; 3) с чётным числом красной масти; 4) не с числом?
7. Брошены 3 монеты: копейка, пятак и 10 гривенник. Какова вероятность того, что: 1) на копейке появится орёл, а на пятаке и гривеннике – решки; 2) на всех монетах выпадут решки?

2 вариант

1. Пусть имеется 80 деталей, среди которых 60 исправных, а 20 бракованных. Найти вероятность того, что взятая наугад деталь окажется исправной.
2. В партии из 100 деталей имеется 5 бракованных. Определить вероятность того, что взятая на удачу деталь окажется стандартной.
3. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на 2-х брошенных костях, равна 5 ?
4. В коробке находятся 250 лампочек, из них 100 по 100 Вт, 50 - по 60 Вт, 50 – по 25 Вт и 50 – по 15 Вт. Вычислить вероятность того, что мощность любой взятой наугад лампочки не превысит 60 Вт.
5. Игральную кость бросают трижды. Какова вероятность того, что ни разу не выпадет цифра 6?

- Из колоды карт (36 листов) наугад вынимается одна карта. Какова вероятность того, что эта карта: 1) валет; 2) король чёрной масти; 3) с чётным числом красной масти; 4) не с числом?
6. Брошены 3 монеты: копейка, пятак и 10 гривенник. Какова вероятность того, что: 1) на копейке появится орёл, а на пятаке и гривеннике – решки; 2) на всех монетах выпадут решки?

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 1,2,3 и 4;

«4» - выполнение заданий 1,2,3,4 и 5;

«5» - выполнение всех заданий.

Практическая работа № 11 по теме:

«Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины»

1 вариант

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и средне квадратичное отклонение случайной величины заданной следующим рядом распределения

-5	2	3	4
0,4	0,3	0,1	0,2

2. Устройство состоит из 6 элементов. Вероятность отказа любого элемента за время опыта равна 0,1. Найти математическое ожидание и дисперсию числа таких опытов, в каждом из которых откажет ровно 2 элемента, если всего произведено 4 опыта. Предполагается, что опыты независимы один от другого.

3. Найти математическое ожидание, дисперсию и средне квадратичное отклонение случайной величины заданной следующей плотностью распределения

$$P_f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-1; 0] \\ 3x^2, & x \in [-1; 0] \end{cases}$$

4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной плотностью распределения

$$P_f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной функцией распределения

$$F_f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1 - e^{-2x}, & x \geq 0 \end{cases}$$

2 вариант

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и средне квадратичное отклонение случайной величины заданной следующим рядом распределения

3	5	8	11
0,1	0,3	0,4	0,2

2. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель равна 0,6. Найти математическое ожидание и дисперсию числа выстрелов.

3. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение случайной величины заданной следующей плотностью распределения

$$P_f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [-1; 0] \\ 3x^2, & x \in [-1; 0] \end{cases}$$

4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной плотностью распределения

$$P_f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

5. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, заданной функцией распределения

$$F_f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1 - e^{-2x}, & x \geq 0 \end{cases}$$

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 1,2,3;

«4» - выполнение заданий 1,2,3,4;

«5» - выполнение всех заданий.

Практическая работа № 12 по теме:

«Решение задач на обработку статистических данных»

1 вариант

1 В автошколе было проведено тестирование по правилам дорожного движения. Каждому из 32 учащихся надо было решить 10 задач. В результате получены следующие данные о числе правильных ответов. Найдите моду и медиану данной выборки:

4 7 5 9 7 3 8 5
10 6 7 6 8 6 4 7
7 8 8 7 5 8 8 8
8 5 8 8 5 5 10 6

2 Следующая выборка состоит из данных о конкурсе абитуриентов нескольких вузов по разным специальностям. Найдите медиану и моду данной выборки. Затем составьте статистический ряд и вычислите его моду и медиану. Сравните полученные значения.

2,7 1,5 3 2,1 1,4 2,3 3,1 4
1,5 2 1,4 3,2 3,1 5,2 2,2 1,5
2,4 1,1 5,7 1,4 2,7 2,5 1,7 1,8
4,1 3,6 2,6 2 4,3 3,5 6,2 2,5

3 Следующий вариационный ряд содержит данные о том, сколько льготных путевок получил каждый член профсоюза за последние 10 лет. Найдите моду и медиану данной выборки.

Кол-во путевок X	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Частота m_i	336	180	115	68	42	28	17	10	4

4 Вычислите \bar{X} по данным тестирования учащихся по правилам дорожного движения в задаче 1. Сравните значения \bar{X} , $X_{\text{мод}}$ и $X_{\text{мед}}$. Объясните полученные результаты.

5 Вычислите среднее \bar{X} по данным задачи 2.2. о конкурсных баллах абитуриентов в вузах. Сравните \bar{X} , $X_{\text{мод}}$ и $X_{\text{мед}}$. Объясните полученные результаты

2 вариант

1 По отчетам крупных компаний России опубликованы сведения о процентной доле налогов в выручке соответствующих компаний. Вычислите среднее и стандартное отклонение. Найдите пять основных процентилей выборки.

41,8 46,3 38,1 37 36,8 33,7 32,7 30,8 26,6 33,5 19,6
 42 38 34,4 27,5 41,2 26,2 31,9 32,3 25,6 25,4 19,4
 45,4 38,7 31,5 23,8 43,1 26,1 30,5 21,9 22,1 18,3 24,5

2 Брокерская фирма собрала данные о котировке акций крупной нефтяной компании на биржевых торгах. Вычислите среднее стоимости одной акции и стандартное отклонение. Найдите пять процентилей данной выборки.

96 93 96 97 100 101 102 99 94 91
 97 94 95 98 102 104 100 97 92 90

3 Проведите обработку статистических данных о количестве телевизоров, приходящихся на 100 жителей разных стран. Представьте графическое распределение исходных данных. Вычислите все числовые характеристики.

10 224 227 239 201 48 80 18
 103 495 454 378 5 5 409 9
 89 497 178 6 1 88 290 48
 222 33 6 2 215 433 446 334
 368 229 115 9 205 353 162 370
 7 467 19 24 286 51 684 34
 424 6 220 714 56 66 80 9
 219 284 2111 4 9 63 256 477

4 Вычислите среднее \bar{X} по данным вариационного ряда из задачи 2.3. Сравните его с модой и медианой. Объясните полученные результаты.

5 Верить или не верить гороскопам? Группа из 80 человек внимательно изучила опубликованные недельные гороскопы, и в конце недели каждый участник эксперимента указал, какой процент предсказаний оказался правильным. По данным наблюдений вычислите среднее, характеризующее процент сбывшихся предсказаний. Какой ответ подсказывает найденное значение?

Проценты X	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100
Частота m_i	45	18	9	6	2

Критерии оценивания:

- «3» - выполнение заданий 1,2,3;
- «4» - выполнение заданий 1,2,3,4;
- «5» - выполнение всех заданий.

Практическая работа № 13 по теме:

«Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа. Учет погрешностей и правила действий с приближенными числами»

1 вариант

1. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры: а) в строгом смысле; б) в широком смысле.

№	а)	б)
1	11,445	2,043
2	8,345	0,288
3	0,374	4,348
4	41,72	0,678
5	18,357	2,16

2. Число x , все цифры которого верны в строгом смысле, округлить до трех значащих цифр. Для полученного результата $x_1 \approx x$ вычислить границы абсолютной и относительной погрешностей. В записи числа x_1 указать количество верных цифр по погрешности.

№	x
1	3549
2	32,147
3	0,0002568

3. Вычислить значение величины Z при заданных значениях чисел a, b, c используя систематический учет абсолютных погрешностей после каждой операции, а также с помощью метода границ. Найти абсолютную и относительную погрешности z и определить по ним количество верных цифр в z , если цифры a, b, c верны в строгом смысле.

№	Задание	Исходные данные
1	$z = \frac{\ln(b+c)}{b-ac}$	$a = 0,0399$ $b = 4,83$ $c = 0,0721$

2 вариант

1. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры: а) в строгом смысле; б) в широком смысле.

№	а)	б)
1	112,5	0,04453
2	0,576	2,5008
3	25,613	0,0748
4	0,4223	0,57
5	112,45	3,4

2. Число x , все цифры которого верны в строгом смысле, округлить до трех значащих цифр. Для полученного результата $x_1 \approx x$ вычислить границы абсолютной и относительной погрешностей. В записи числа x_1 указать количество верных цифр по погрешности.

№	x
1	9,2038
2	2,3143
3	0,012147

3. Вычислить значение величины Z при заданных значениях чисел a, b, c используя систематический учет абсолютных погрешностей после каждой операции, а также с помощью метода границ. Найти абсолютную и относительную погрешности z и определить по ним количество верных цифр в z , если цифры a, b, c верны в строгом смысле.

№	Задание	Исходные данные
1	$z = a^2 + \sin(b - \ln(c))$	$a = 8,317$ $b = 13,521$ $c = 6,123$

Критерии оценивания:

«3» - выполнение заданий 1(1,2,3,4); 2(1,2);

«4» - выполнение заданий 1,2

«5» - выполнение всех заданий.