ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ «ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ЩАДОВА»

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦК
«Информатики и ВТ»
Протокол №6
«04» февраля 2025 г.
Председатель: Коровина Н.С.

Утверждаю:
Зам. директора
О.В. Папанова
«26» мая 2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по практическим занятиям студентов

учебной дисциплины

ОП.07 Прикладная математика

13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Разработал:
Коровина Н. с.

2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

СТР.

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по практическим занятиям учебной дисциплины **«Прикладная математика»** составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины по специальности ***13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).***

Цель проведения практических занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Методические указания практических занятий являются частью учебно-методического комплекса по учебной дисциплине и содержат:

- тему занятия (согласно тематическому плану учебной дисциплины);
- цель;
- оборудование (материалы, программное обеспечение, оснащение, раздаточный материал и др.);
- методические указания (изучить краткий теоретический материал по теме практического занятия);
- ход выполнения;
- форму отчета.

БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

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

– использовать методы линейной алгебры;

– решать основные прикладные задачи численными методами;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

– – значение математики в профессиональной деятельности;

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

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

– основы интегрального и дифференциального исчисления.

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать:**

– значение математики в профессиональной деятельности;

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь:**

– использовать методы линейной алгебры;

– решать основные прикладные задачи численными методами;

При проведении практических работ применяются следующие технологии и методы обучения:

1. проблемно-поисковых технологий,
2. тестовые технологии.

Оценка выполнения заданий практических (лабораторных) занятий

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

В соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины **«Прикладная математика»** на практические занятия отводится **41 часов.**

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема практических занятий	Кол-во часов
1.	Вычисление определителя 3 порядка	2
2.	Решение СЛУ методом Крамера.	2
3.	Нахождение пределов функции	2
4.	Вычисление производных	2
5.	Вычисление неопределенных интегралов	2
6.	Вычисление определенных интегралов	2
7.	Решение прикладных задач	2
8.	Решение дифференциальных уравнений на простейших задачах	4
9.	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	4
10.	Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	4
11.	Определение сходимости числовых и функциональных рядов	4
12.	Разложение элементарных функций в ряд Маклорена	2
13.	Решение простейших задач теории вероятностей и математической статистики	4
14.	Решение задач по теории множеств	2
15.	Применение графов при решении задач	3
	Итого	41

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие № 1

Тема: Вычисление определителя 3 порядка
Цель: овладеть навыками вычисления определителя матрицы 3 порядка.
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}, \det A, \|A\|, \Delta$$

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 * b_2 - a_2 * b_1$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 8 & 2 \end{vmatrix} = 1 * 2 - 5 * 8 = 2 - 40 = -38$$

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = a_1 * b_2 * c_3 + a_2 * b_3 * c_1 + a_3 * b_1 * c_2 - a_3 * b_2 * c_1 - a_1 * b_3 * c_2 -$$

$$-a_2 * b_1 * c_3$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 1 * 1 * 1 + 2 * 0 * 0 + 2 * 3 * 3 -$$

$$-3 * 1 * 0 - 2 * 2 * 1 - 0 * 3 * 1 = 1 + 18 - 4 = 15$$

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = (-1)^{1+1} * a_1 * \begin{vmatrix} b_2 & c_2 \\ b_3 & c_3 \end{vmatrix} +$$

$$+(-1)^{1+2} * b_1 * \begin{vmatrix} a_2 & c_2 \\ a_3 & c_3 \end{vmatrix} + (-1)^{1+3} * c_1 * \begin{vmatrix} a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 \end{vmatrix} =$$

$$= a_1 * (b_2 * c_3 - b_3 * c_2) - b_1 * (a_2 * c_3 - a_3 * c_2) +$$

$$+c_1 * (a_2 * b_3 - a_3 * b_2)$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix} = (-1)^{1+1} * 1 * \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} + (-1)^{1+2} * 2 * \begin{vmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$+(-1)^{1+3} * 3 * \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{vmatrix} = 1 - 2 * 2 + 3 * 6 = 15$$

Найти определить.

1) $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 3 & 7 \\ 6 & 2 & 1 \end{vmatrix}$

2) $\begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -3 \\ -2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$

3) $\begin{vmatrix} 2 & -4 & 9 \\ 7 & -3 & 6 \\ 5 & -9 & 1 \end{vmatrix}$

4) $\begin{vmatrix} 6 & -1 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \\ 9 & 8 & -2 \end{vmatrix}$

5) $\begin{vmatrix} 9 & -1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & -1 \end{vmatrix}$

6) $\begin{vmatrix} 5 & 1 & 3 \\ -3 & 4 & 2 \\ 8 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

7) $\begin{vmatrix} 5 & 4 & -1 \\ 3 & 7 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$

8) $\begin{vmatrix} -7 & 1 & 3 \\ 5 & 6 & -1 \\ 0 & 8 & 4 \end{vmatrix}$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 2

Тема: Решение СЛУ методом Крамера
Цель: изучить способ решения систем линейных уравнении методом Крамера.
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение:
Решить СЛУ методом Крамера.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta}; y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = 3 * (-1) - 1 * 2 = -5$$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 4 & -1 \end{vmatrix} = -15$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 5$$

$$x = \frac{-15}{-5} = 3; y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{5}{-5} = -1$$

$$\begin{cases} 3 * 3 + 2 * (-1) = 7 \\ 3 - (-1) = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7 = 7 \\ 4 = 4 \end{cases}$$

Ответ: $x = 3, y = -1$

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 0 \\ 2x - y + 4z = 5 \\ 3x + y - z = 2 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 1 + 24 - 6 - 9 + 4 -$$

$$-4 = 29 - 19 = 10$$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 0 & 2 & -3 \\ 5 & -1 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0 + 16 - 15 - 6 +$$

$$+10 - 0 = 26 - 31 = -5$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 2 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix} = -5 + 0 - 12 + 45 -$$

$$-0 + 8 = 45 - 25 = 20$$

$$\Delta_z = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 \end{vmatrix} = -2 + 30 + 0 - 0 - 5 -$$

$$-8 = 30 - 15 = 15$$

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{-5}{10} = -\frac{1}{2} = -0{,}5$$

$$y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{20}{10} = 2$$

$$z = \frac{\Delta_z}{\Delta} = \frac{15}{10} = 1{,}5$$

Ответ: $x = 0{,}5;\ y = 2; z = 1{,}5$

Самостоятельно решить СЛУ методом Крамера

1) $\begin{cases} x - 2y = 5 \\ 3x - 6y = 8 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = 1 \\ 4x + 3y + 3z = 4 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ x + 5y + 2z = 5 \\ 2x + 3y + 4z = 3 \end{cases}$

4) $\begin{cases} x + 2y + 3z = 5 \\ 2x - y - z = 1 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases}$ 5) $\begin{cases} 2x - 4y + 9z = 28 \\ 7x - 3y - 6z = -1 \\ 7x + 9y - 9z = 3 \end{cases}$

6) $\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = 1 \\ 4x + 3y + 3z = 4 \end{cases}$ 7) $\begin{cases} x + 2y + 3z = 3 \\ 3x + 5y + 7z = 0 \\ x + 3y + 4z = 1 \end{cases}$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 3

Тема: Нахождение пределов функции

Цель: изучение способы решения пределов функции.

Оборудование: раздаточный материал

Методические указания: изучить теоретический материал

Ход выполнение:

Вычислить предел функции

1)$\lim\limits_{x\to 1} \frac{2x^2-3x-5}{x+1} = \frac{2*1^2-3*1-5}{1+1} == \frac{2-3-5}{2} = \frac{-6}{2} = -3$

2) $\lim\limits_{x\to -1} \frac{2x^2-3x-5}{x+1} = \frac{2*(-1)^2-3*(-1)-5}{1+(-1)} == \frac{2+3-5}{0} = \frac{0}{0}$

$2x^2 - 3x - 5 = 0$

$D = 9 - 4*2*(-5) = 49(\pm 7)$

$x_1 = \frac{-(-3)-7}{2*2} = \frac{-4}{4} = -1$

$x_2 = \frac{-(-3)+7}{2*2} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} = 2{,}5$

$\lim\limits_{x\to -1} \frac{\big(x-(-1)\big)*(x-2{,}5)}{x+1} == \lim\limits_{x\to -1} \frac{(x+1)*(x-2{,}5)}{x+1} == \lim\limits_{x\to -1} x - 2{,}5$
$= -1 - 2{,}5 = -3{,}5$

3)$\lim\limits_{x\to 2}\frac{8-2x^2}{x^2+4x-12}=\frac{8-2*2^2}{2^2+4*2-12}=\frac{8-8}{8+4-12}=\frac{0}{0}$

$8-2x^2=0$

$-2x^2=-8$

$x^2=4$

$x=\sqrt{4}$

$x_1=-2\ \ x_2=2$

$x^2+4x-12=0$

$D=16-4*1*(-12)=16+48=64$

$$x_1=\frac{-(4)-8}{2*1}=\frac{-12}{2}=-6$$

$$x_2=\frac{-(4)+8}{2*1}=\frac{4}{2}=2$$

$$\lim_{x\to 2}\frac{8-2x^2}{x^2+4x-12}=\lim_{x\to 2}\frac{(x+2)(x-2)}{(x+6)(x-2)}==\lim_{x\to 2}\frac{(x+2)}{(x+6)}=\frac{2+2}{2+6}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}=0{,}5$$

3)$\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{x+6}-\sqrt{10x-21}}{5x-15}==\frac{\sqrt{3+6}-\sqrt{10*3-21}}{5*3-15}=\frac{\sqrt{9}-\sqrt{9}}{15-15}=\frac{0}{0}$

$$\lim_{x\to 3}\frac{\sqrt{x+6}-\sqrt{10x-21}}{5x-15}=\lim_{x\to 3}\frac{\left(\sqrt{x+6}-\sqrt{10x-21}\right)\left(\sqrt{x+6}+\sqrt{10x-21}\right)}{(5x-15)\left(\sqrt{x+6}+\sqrt{10x-21}\right)}$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{\left(\sqrt{x+6}\right)^2-\left(\sqrt{10x-21}\right)^2}{(5x-15)\left(\sqrt{x+6}+\sqrt{10x-21}\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x+6)-(10x-21)}{(5x-15)\left(\sqrt{x+6}+\sqrt{10x-21}\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{27-9x}{(5x-15)\left(\sqrt{x+6}+\sqrt{10x-21}\right)}=$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{-9(x-3)}{5(x-3)\left(\sqrt{x+6}+\sqrt{10x-21}\right)}=$$

$$= \lim_{x\to 3}\frac{-9}{5\left(\sqrt{x+6}+\sqrt{10x-21}\right)} = \frac{-9}{5(\sqrt{3+6}+\sqrt{10*3-21}} =$$

$$= \frac{-9}{5(3+3)} = \frac{-9}{30} = -\frac{3}{10}$$

4) $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x^2-1}{x+1}$

5)$\lim\limits_{x\to 2}\frac{2x^2-3x-9}{4x^2-13x+3}$

6) $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x^2-10+25}{x^2+3x-10}$

7)$\lim\limits_{x\to 5}\frac{x^2-10+25}{x^2-3x-10}$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 4

Тема: Вычисление производных
Цель: научиться вычислять производные функции.
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение: выполнить задания.
1.Вычислить производную простой функции
1.$y' = (5x^2+3x+4)' ==(5x^2)' + (3x)' + (4)' ==5(x^2)' + 3(x)' + (4)'=$

$=5*2*x^{2-1}+3*1+0 ==10*x^1+3 = 10x+3$

2. $y' = (x^4+4x^{12}-8x^7-21)' ==(x^4)' + (4x^{12})' - (8x^7)' - (21)' =$

$=4x^{4-1}+4*12x^{12-1}-8*7x^{7-1} == 4x^3+48x^{11}-56x^6$3. $y' = \left(3cosx+\sqrt{x}\right)' == (3cosx)' + \left(\sqrt{x}\right)' = 3(cosx)' + \frac{1}{2\sqrt{x}} = -3sinx + \frac{1}{2\sqrt{x}}$

4. $y' = (2^x + arctgx + 12x^5)' == 2^x * lnx + \frac{1}{1+x^2} + 12*5x^4 =$

$$= 2^x * lnx + \frac{1}{1+x^2} + 60x^4$$

5. $y' = (x^9 + e^x + \log_7 x)' == 9x^8 + e^x + \frac{1}{x*ln7}$

2.Вычислить самостоятельно производную простой функции

1.$y' = (10x^8 - 26x^5 + 7x)'$

2. $y' = (lnx + sinx - 5^x)'$

3.$y' = \left(\sqrt{x} + e^x - ctgx + x^{-3}\right)'$

4.$y' = (\log_{10} x + cosx - 7arcctgx)'$

5.$y' = (5\arcsin x + 20^x - 3tgx + 8\ln x)'$

3. вычислить производную сложной функции

1. $y = (1 - 3x^4)^2$
2. $y = 7\sin(2x)$
3. $y = \ln(10x + 2)$
4. $y = e^{18x}$
5. $y = 12^{3x+5}$
6. $y = ctg(6x)$
7. $y = \dfrac{2}{\cos(5x)}$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 5

Тема: Вычисление неопределенных интегралов

Цель: научиться вычислять неопределенные интегралы.

Оборудование: раздаточный материал

Методические указания: изучить теоретический материал

Ход выполнение: выполнить задания.

Найти интеграл

1)$\int(3x^2 + 2x - 1)dx = \int 3x^2dx + \int 2xdx - \int dx =$

$$= 3\int x^2dx + 2\int xdx - \int dx = 3\frac{x^{2+1}}{2+1} + 2\frac{x^{1+1}}{1+1} - x + C =$$

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

2)$\int(12x^2 - 44x^3 + 25x^4 - 12)dx = \frac{12x^3}{3} - \frac{44x^4}{4} + \frac{25x^5}{5} - 12x + c=$

$= 4x^3 - 11x^4 + 5x^5 - 12x + c$

3) $\int (24x - cosx + \frac{1}{x} - \sqrt{x})dx$

4) $\int (50x^9 - \sqrt[4]{x})dx$

5) $\int (e^x + \frac{1}{x^2} - sinx)dx$

6) $\int (5 + x)^2 dx$

7) $\int (7 - 2x)^5 dx$

8) $\int \sin(x) + e^x dx$

9) $\int \frac{1}{\cos^2(x)} - \frac{1}{\sqrt{25 - x^2}} dx$

10) $\int \frac{dx}{x^2 + 9}$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 6

Тема: Вычисление определенных интегралов

Цель: научиться вычислять определенные интегралы.

Оборудование: раздаточный материал

Методические указания: изучить теоретический материал

Ход выполнение: выполнить задания.

Задание: Найти определенный интеграл

1) $\int_1^2 2x^2\,dx = 2\int_1^2 x^2\,dx = 2\left.\frac{x^3}{3}\right|_1^2 = 2\left(\frac{2^3}{3} - \frac{1^3}{3}\right) = 2\left(\frac{8}{3} - \frac{1}{3}\right) = 2\frac{7}{3} =$
$= \frac{14}{3} = 4\frac{2}{3}$

2) $\int_{-2}^{4} (8 + 2x - x^2)\,dx = 8\int_{-2}^{4} dx + 2\int_{-2}^{4} x\,dx - \int_{-2}^{4} x^2 dx =$

$= 8x|_{-2}^{4} + 2\left.\frac{x^2}{2}\right|_{-2}^{4} - \left.\frac{x^3}{3}\right|_{-2}^{4} = 8\big(4 - (-2)\big) + 2\left(\frac{4^2}{2} - \frac{(-2)^2}{2}\right) =$

$$-\left(\frac{4^3}{3}-\frac{(-2)^3}{3}\right)=48+12-24=36$$

3) $$\int_0^{\pi} 3\cos\frac{x}{2}dx = 3\int_0^{\pi}\cos\frac{x}{2}dx = \left\{\begin{matrix} u=\frac{x}{2} \\ du=\left(\frac{x}{2}\right)' dx\ 2du=dx \end{matrix}\right\}$$

$$=3\int_0^{\pi} 2\cos u\, du = 6\int_0^{\pi}\cos u\, du = 6\sin u|_0^{\pi} = 6\ \sin\frac{x}{2}\Big|_0^{\pi}$$

$$=6\left(\sin\frac{\pi}{2}-\sin 0\right)=6(1-0)=6*1=6$$

4) $$\int_{-1}^{2} x^4 dx;$$

5) $$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x\, dx;$$

6) $$\int_{-3}^{1}(2x^2+3x-1)dx$$

7) $$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 7

Тема: Решение прикладных задач
Цель: научиться находить плоских фигур;
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение: выполнить задания.
Задание: вычислит площадь фигуры

1) $y_1=6-x\quad y_2=x^2$
2) $y_1=2-x\quad y_2=x^2$
3) $y=x^2+2, y=0, x_1=-2, x_2=1$

4) $y = 5 - x, x = 1, x = 2, y = 0, y = 3$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 8

Тема: Решение дифференциальных уравнений на простейших задачах.
Цель: научиться решать дифференциальные уравнения на простейших задачах;
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение: выполнить задания.
Задание 1. Выяснить, являются ли решениями данных дифференциальных уравнений, указанные функции**:**

1) $y' = 3x^2 + 2; y = x^3 + 2x;$

2) $y' = 4y + 3; y = \dfrac{e^{4x} - 3}{4};$

3) $y'' = x + y'; y = \dfrac{1}{x};$

4) $\dfrac{d^2 y}{dt^2} + 4y = 0, y = 5\cos(2t + 3);$

5) $y' - y = e^x; y = (x + 2)e^x;$

6) $y'' + y = 2; y = xe^x;$

7) $(x + 2)dx - 2dy = 0; y = \dfrac{x^2}{4} + x;$

8) $3y - xy' = 0; y = 4x^2 + 1;$

9) $y' - 2x = 1; y = e^2 + x;$

10) $y'' - 2y' + y = 0; y = xe^x.$

Задание 2. Найти общее решение следующих дифференциальных уравнений:

1) $y' = 2y^2;$

2) $y' = 2x^2 + 1;$

3) $y' = 5y;$

4) $y' = \sin x + \cos x;$

5) $xyy' = 0{,}5;$

6) $3x\,dy = 2y\,dx;$

7) $(x + 1)dx - 2xydy = 0;$

8) $4x - 3y^2 y' = 0;$

9) $y'(x + 1) = 1;$

10) $x\,dx = y\,dy;$

11) $y' = y\cos x;$

12) $y' = 2xy;$

13) $dy + 3y\,dx = 0;$

14) $e^y y' = 1;$

15) $e^x y' = 1;$

16) $y' = \dfrac{1}{x} + e^x.$

Задание 3. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

1) $y\,dy - x\,dx = dx,\ если\ y = 0\ при\ x = 2;$

2) $y' = \dfrac{1}{x} + x^2,\ если\ y = 1 + \dfrac{e^3}{3}\ при\ x = e;$

3) $2xy' = y,\ если\ y = 6\ при\ x = 9;$

4) $\sin x\,dx = -dy,\ если\ y = 1\ при\ x = \pi/3;$

5) $3y^2 y' = y^3 + 1,\ если\ y = 2\ при\ x = 0;$

6) $y' = e^x + 2e^{-x},\ если\ y = 3\ при\ x = 0;$

7) $(x+1)dy = y\,dx,\ если\ y = 8\ при\ x = 1.$

Задание 4. Составив дифференциальные уравнения, решить задачи:

1. Тело движется прямолинейно с ускорением а = 5 см/с^2. Начальная скорость тела v_o = 2 м/с. Вывести закон движения этого тела и вычислить путь, который оно пройдет за первые 10 мин движения.

2. Найти зависимость потенциальной энергии сжатой пружины от величины деформации.

Указание. Потенциальная энергия сжатой пружины равна работе силы F = Rx на пути от 0 до x.

3. Скорость охлаждения тела пропорциональна разности температур тела и окружающей среды. До какой температуры охладится тело за 30 мин, если за 10 мин оно охладилось от 100 до 60° С? Температура окружающей среды 20° С.

4. Уменьшение интенсивности света при прохождении через поглощающее вещество пропорционально интенсивности падающего света и толщине поглощающего слоя. Найти закон убывания интенсивности света, если известно, что при прохождении слоя l = 0,5 м интенсивность света убывает в два раза.

5. Найти закон убывания лекарственного препарата в организме человека, если через 1 ч после введения 10 мг препарата масса его уменьшилась вдвое. Какое количество препарата останется в организме через 2 ч?

6. Составить дифференциальное уравнение, описывающее движение математического маятника, считая, что углы отклонения маятника малы.

Практическое занятие № 9

Тема: Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
Цель: научиться решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение: выполнить задания.
Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения к разделяющимися переменными.

1) $xy' - y = 0$
2) $xy' + y = 0$
3) $yy' + x = 0$
4) $x^2y' + y = 0$
5) $y' = y$
6) $x^2y' + y = 0$

Задание 2. Найти частное решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

1) $tg\, x * y' = 1 + y, \quad если\ x = \frac{П}{6}; y = -\frac{1}{2}$
2) $(1 - x^2)\frac{dx}{dy} + xy = 0, если\ x = 0, y = 4$
3) $dy + y\, dyx\, dx = 0, если\ x = 0, y = 1$
4) $\frac{2x - 1}{y + 1} = \frac{dx}{dy}, если\ x = 5; y = 0$
5) $(1 + y)dx - (1 - x) = 0, если\ x = 0, y = 1$
6) $2y' = y, если\ x = 0; y = 1$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 10

Тема: Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка
Цель: научиться решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение: выполнить задания.
Задание:

Решить задания своего варианта

вариант	Первая буква фамилии
1	А, Ё, Л, С,Ш
2	Б, Ж, М, Т,Щ

3	В, З, Н, У,Э
4	Г, И, О,Ф,Ю
5	Д, Й, П,Х,Я
6	Е, К, Р,Ч,Ы

Вариант 1

1.Найти решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.

$yy' = 2y - x$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

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

3. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' + y' - 2y = 0$

$если\ \ x = 0; y = 1;\ y' = 3$

Вариант 2

1.Найти решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.

$x^2 + y^2 - 2xy * y' = 0$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

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

3. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

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

$если\ \ x = 0; y = 4;\ y' = 2$

Вариант 3

1.Найти решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.

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

2. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' - 4y = 0$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' - 4y' = 0, x = 0; y = 2;\ y' = 8$

Вариант 4

1.Найти решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.

$x^2y^2y' + yx^3 = 1$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' + 3y' - 4y = 0$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' - 2y' + y = 0, x = 0; y = 3;\ y' = 7$

Вариант 5

1.Найти решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.

$xy^2dy = (x^3 + y^3)dx$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' + 4y' = 0$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' + 3y' + 2y = 0, x = 0; y = 1;\ y' = 4$

Вариант 6

1.Найти решение однородного дифференциального уравнения первого порядка.

$(x^2 - 2y^2)dx + 2xy\,dy = 0$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' + 4y = 0$

3. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка.

$y'' - 2y' = 0, x = 0; y = 2;\ y' = 6$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 11

Тема: Определение сходимости числовых и функциональных рядов

Цель: научиться определять сходимость числовых и функциональных рядов.

Оборудование: раздаточный материал

Методические указания: изучить теоретический материал

Ход выполнение: выполнить задания.

Задание 1. Изучите теоретические сведения представленные ниже

В общем виде **положительный числовой ряд** можно записать так: $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$.

Здесь:

$\sum$ – математический значок суммы;

a_n – **общий член ряда** (запомните этот простой термин);

n – переменная-«счётчик». Запись $\sum_{n=1}^{\infty}$ обозначает, что проводится суммирование от 1 до «плюс бесконечности», то есть, сначала у нас $n = 1$, затем $n = 2$, потом $n = 3$, и так далее – до бесконечности. Вместо переменной n иногда используется переменная k или m. Суммирование не обязательно начинается с единицы, в ряде случаев оно может начинаться с нуля $\sum_{n=0}^{\infty}$, с двойки $\sum_{n=2}^{\infty}$ либо с любого *натурального числа*.

В соответствии с переменной-«счётчиком» любой ряд можно расписать развёрнуто:

$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + \ldots$ – и так далее, до бесконечности.

Будем считать, что **ВСЕ** слагаемые $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \ldots$ – это **неотрицательные ЧИСЛА**.

<u>Пример 1</u>

Записать первые три члена ряда

$\sum_{n=1}^{\infty} (2n+1)$

Это уже, кстати, «боевое» задание – на практике довольно часто требуется записать несколько членов ряда.

Сначала $n=1$, тогда: $2\cdot 1+1=3$

Затем $n=2$, тогда: $2\cdot 2+1=5$

Потом $n=3$, тогда: $2\cdot 3+1=7$

Процесс можно продолжить до бесконечности, но по условию требовалось написать первые три члена ряда, поэтому записываем

ответ: $\sum_{n=1}^{\infty}(2n+1)=3+5+7+\ldots$

Обратите внимание на принципиальное отличие от числовой последовательности,

в которой члены не суммируются, а рассматриваются как таковые.

Одной из ключевых задач теории числовых рядов является **исследование ряда на сходимость**. При этом возможны два случая:

1) **Ряд** $\sum_{n=1}^{\infty}a_n$ **расходится**. Это значит, что бесконечная сумма равна бесконечности: $a_1+a_2+a_3+a_4+a_5+\ldots=\infty$ либо суммы вообще *не существует*, как, например, у ряда

$\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n=-1+1-1+1-1+\ldots$.

2) **Ряд** $\sum_{n=1}^{\infty}a_n$ **сходится**. Это значит, что бесконечная сумма равна некоторому *конечному числу* S: $a_1+a_2+a_3+a_4+a_5+\ldots=S$.

Пожалуйста: $\sum_{n=1}^{\infty}0^n=0+0+0+\ldots=0$ – этот ряд сходится и его сумма равна нулю.

Задание 2. Решить следующие задачи:

1. Записать первые три члена ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt{n+1}}{(4n-3)\cdot 5^n}$
2. Записать сумму в свёрнутом виде с общим членом ряда $\frac{1}{3}+\frac{2}{9}+\frac{3}{27}+\frac{4}{81}+\ldots$

3. Записать сумму в свёрнутом виде с общим членом ряда $\frac{2}{\sqrt[5]{7}}+\frac{4}{\sqrt[5]{14}}+\frac{8}{\sqrt[5]{21}}+\ldots$

Выполнить проверку, снова записав ряд в развернутом виде

4. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{7n+3}$

5. Записать первые три члена ряда $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{1}{n^2-1}$

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 12

Тема: Разложение элементарных функций в ряд Маклорена

Цель: научиться разложению элементарных функций в ряд Маклорена;

Оборудование: раздаточный материал

Методические указания: изучить теоретический материал

Ход выполнение: выполнить задания.

Задание 1. Записать таблицу разложение в ряд Маклорена элементарных функций

Разложение	Область сходимости
$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \ldots + \frac{x^n}{n!} + \ldots$	$x \in R$
$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \ldots + (-1)^{n+1}\frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!} + \ldots$	$x \in R$
$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \ldots + (-1)^n\frac{x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$	$x \in R$
$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \ldots + (-1)^{n-1}\frac{x^n}{n} + \ldots$	$x \in (-1,1]$
$(1+x)^m = 1 + mx + \frac{m(m-1)}{1\cdot 2}x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{1\cdot 2\cdot 3}x^3 + \ldots$	$x \in [-1,1]$, если $m \geq 0$; $x \in (-1,1]$, если $-1 < m < 0$; $x \in (-1,1)$, если $m \leq -1$
$\operatorname{arctg} x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \ldots + (-1)^{n-1}\frac{x^{2n-1}}{2n-1} + \ldots$	$x \in [-1,1]$
$\frac{1}{1+x} = 1 - x + x^2 - x^3 + \ldots + (-1)^n x^n + \ldots$	$x \in (-1,1)$

Задание 2. Рассмотреть и записать пример нахождения ряд Маклорена функции $y(x) = \cos^2 x$.

Применим к заданной функции формулу понижения степени, то есть представим ее в следующем виде:

$$y(x) = \cos^2 x = \frac{1+\cos 2x}{2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\cdot\cos 2x$$

Ряд для функции $\cos t$ имеет вид:

$$\cos t = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n t^{2n}}{(2n)!}$$

Заменяя в последнем равенстве t на $2x$, получаем, что

$$\cos 2x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (2x)^{2n}}{(2n)!} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^{2n} x^{2n}}{(2n)!}$$

А тогда

$$y(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \cos 2x = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^{2n} x^{2n}}{(2n)!} =$$

$$= \frac{1}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^{2n-1} x^{2n}}{(2n)!}$$

Ответ. $y(x) = \frac{1}{2} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^{2n-1} x^{2n}}{(2n)!}$

Задание 3 . Найти область сходимости (абсолютной и условной) функционального ряда

1) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\ln^n x}{n+3}$. 2) $\sum_{n=1}^{+\infty} e^{-n^2 x}$. 3) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n \cos^n x}{n^2+2}$. 4) $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{nx+1}{n}\right)^n$.

5) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{x^n}{1+x^n}$. 6) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{nx^{n^2}}{n^2+1}$. 7) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{n}(x+3)^n}$. 8) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^{\ln|x|}}$.

9) $\sum_{n=1}^{+\infty} \sin \frac{x}{4^n}$. 10) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{n+x^{2n}}$. 11) $\sum_{n=1}^{+\infty} x^n \operatorname{tg} \frac{x}{3^n}$. 12) $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n} \left(\frac{3x}{x^2+2}\right)^n$.

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 13.

Тема: Решение простейших задач теории вероятностей и математической статистики

Цель: научиться решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики.

Оборудование: раздаточный материал

Методические указания: изучить теоретический материал

Ход выполнение: выполнить задания.

Задание 1. Изучить теоретические сведения

Классическое определение вероятности

Вероятностью события А называется отношение числа благоприятных для А исходов к числу всех равновозможных исходов: **P (A) =** $\boldsymbol{\frac{m}{n}}$

где n — общее число равновозможных исходов, m — число исходов, благоприятствующих событию А.

Противоположные события

Событие, противоположное событию А, обозначают Ā. При проведении испытания всегда происходит ровно одно из двух противоположных событий

Объединение несовместных событий

Два события А и В называют несовместными, если отсутствуют исходы, благоприятствующие одновременно как событию А, так и событию В.

Если события А и В несовместны, то вероятность их объединения равна сумме вероятностей событий А и В: **P(A U B) =P(A) + P(B)**

Пересечение независимых событий

Два события А и В называют независимыми, если вероятность каждого из них не зависит от появления или непоявления другого события.

Событие С называют пересечением событий А и В (пишут С = А∩В), если событие С означает, что произошли оба события А и В.

Если события А и В независимы, то вероятность их пересечения равна произведению вероятностей событий А и В:

P(A∩B) = P(A) • P(B)

Формула сложения вероятностей совместных событий:

P(A U B) =P(A) + P(B) – P(A∩B)

Задание 2. Решить задачи:

Задача 1. Перед началом матча по футболу судья бросает монету, чтобы определить, какая из команд будет первой владеть мячом. Команда «Байкал» играет по очереди с командами

«Амур», «Енисей», «Иртыш». Найти вероятность того, что команда «Байкал» будет первой владеть мячом только в игре с «Амуром».

Задача 2. Стрелок 4 раза стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,5. Найдите вероятность того, что стрелок первые 3 раза попал в мишени, а последний раз промахнулся.

Задача 3. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд будет первой владеть мячом. Команда A должна сыграть два матча — с командой B и с командой C. Найдите вероятность того, что в обоих матчах первой мячом будет владеть команда A.

Задача 4. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная батарейка будет забракована системой контроля.

Задача 5. Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется *положительным*. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что 5% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализа у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит, будет положительным.

Задача 6. Стрелок стреляет по мишени один раз. В случае промаха стрелок делает второй выстрел по той же мишени. Вероятность попасть в мишень при одном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что мишень будет поражена (либо первым, либо вторым выстрелом).

Задача 7. По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надёжность двух интернет- магазинов. Вероятность того, что нужный товар доставят из магазина А, равна 0,8. Вероятность того, что этот товар доставят из магазина Б, равна 0,9. Иван Иванович заказал товар сразу в обоих магазинах. Считая, что интернет-магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что ни один магазин не доставит товар.

Задача 8. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

Задача 9. Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна 0,97. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,89. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Задача 10. На экзамене по геометрии школьнику достаётся один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос на тему «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 14

Тема: Решение задач по теории множеств.
Цель: научиться решать задачи по теории множеств;
Оборудование: раздаточный материал
Методические указания: изучить теоретический материал
Ход выполнение: выполнить задания.

Задание 1. Даны два множества: $A = \{2; 6; 8; 10; 14\}$ и $B = \{-2; 6; 8; 14; 18\}$.
Найти $A \cup B$ и $B \cap A$.

Решение:
Используя определения операций объединения и пересечения, запишем:
$A \cup B = \{-2; 2; 6; 8; 10; 14; 18\}$
$B \cap A = \{6; 8; 14\}$.

Задание 2. Даны два множества: $A = \{1; 4; 8; 10; 12\}$ и $B = \{2; 6; 10; 11\}$.
Найти B / A и $A \Delta B$.

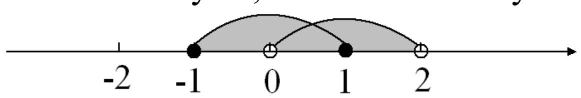
Решение:
Используя определения операций разности и симметричной разности, запишем:
$B \setminus A = \{2; 6; 11\}$
$A \Delta B = \{1; 2; 6; 8; 11; 12\}$.

Задание 3. Дано множество $X = \{x : x \in Q\}$ (Q – рациональные числа). Найти дополнение к множеству X. Универсальное множество U – множество действительных чисел.

Решение:
Из материала лекции №2 следует, что действительные числа представляют собой совокупность рациональных и иррациональных чисел. Таким образом, дополнением к множеству X будет являться множество иррациональных чисел:
$\overline{X} = R \setminus X = \{y : y \in K\}$ (K – иррациональные числа).

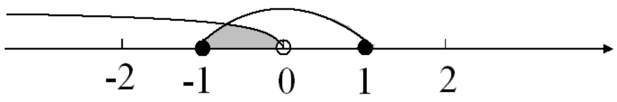
Задание 4. Даны множества на числовой прямой A=$[-1, 1]$; B=$(-\infty, 0)$; C=$(0, 2)$.
Найти следующие множества: $A \cup C;\ A \cap B;\ (A \cup B) \cap C$ и изобразить их на числовой оси.

Решение:
Множество $A \cup C$ состоит из точек числовой прямой, которые принадлежат либо множеству A, либо множеству C:



$A \cup C = [-1, 2)$.

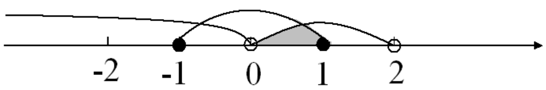
Множество $A \cap B$ состоит из точек числовой прямой, которые принадлежат одновременно и множеству A и множеству B.



$A \cap B = [-1, 0)$.

Множество $(A \cup B) \cap C$ состоит из точек числовой прямой, которые принадлежат одновременно множеству $A \cup B$ и множеству C. Построим множество $A \cup B$:

$A \cup B = (-\infty, 1]$.



Построим множество $(A \cup B) \cap C = (0, 1]$.

Задачи для самостоятельного решения

1.1. Равны ли множества:

а) $\grave{A} = \{2, 4, 5\}$ и $B = \{2, 4, 2, 5\}$; б) $\grave{A} = \{1, 2\}$ и $B = \{\{1, 2\}\}$.

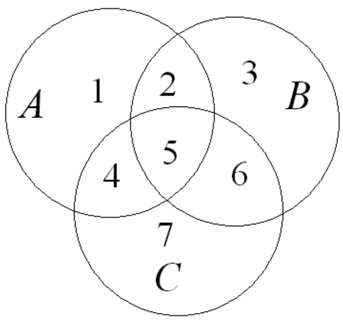
1.2. Перечислите элементы следующих множеств:

а) множество всех двухзначных натуральных чисел, делящихся на 5, но не делящихся на 10;

б) множество всех чисел от 0 до 30, которые можно представить в виде суммы квадратов двух натуральных чисел.

1.3. Даны два множества: $A = \{1; 2; 3; 11\}$ и $B = \{2; 6; 8; 18\}$. Найти $A \cap B$ и $\boldsymbol{B \setminus A}$.

1.4. Даны два множества: $A = \{a; b; c; d; e; q\}$ и $B = \{a; l; k; c\}$. Найти $A \cup B$ и $A \Delta B$.



1.5. Даны множества на числовой прямой A, B и C. Найти множества $A \cup C$; $A \cap B$; $(A \cap B) \cup C$ и изобразить их на числовой оси: $A = [-3, -1]$, $B = (-\infty, -2)$, C=$[-2, 0)$
.

1.6. Пусть A – множество натуральных чисел кратных 2, B – множество натуральных чисел кратных 5. Универсальное множество – множество натуральных чисел. Описать множества: а) $A \cup B$, б) $A \cap B$, в) $\overline{A \cup B}$, г) $\overline{A} \cap B$.

1.7. На диаграмме Эйлера-Вена изображены множества A, B и C. Какие области соответствуют **следующим множествам: а)** $A \cap B \cap C$ **; б)** $(A \cup B) \cap C$ **;**

в) $(A \setminus B) \cap C$ **; г)** $(A \cup C) \setminus B$ **; д)** $(A \cap B) \cup C$ **; е)** $(C \setminus A) \cup B$; ж) $C \setminus (B \cap A)$

1.8. Опишите каждое из следующих множеств, используя подходящее свойство:

а) {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};

б) {3, 6, 9, 12, 15};

в) {1, 4, 9, 16, .25};

г) {10, 12, 14, 16};

д) {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29};

е) {-1, +1}.

Итог работы: решение задач, защита

Практическое занятие № 15.

Тема: Применение графов при решении задач

Цель: научиться применять теорию графов при решении задач;

Оборудование: раздаточный материал

Методические указания: изучить теоретический материал

Ход выполнение: выполнить задания.

Задание:

1. Докажите, что для любых конечных множеств A, B, C выполняется соотношение $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$.
2. Сколькими способами в високосном году могут распределиться дни рождения студентов группы, состоящей из 25 человек?
3. Сколько различных 10-буквенных слов (возможно, бессмысленных) можно составить из букв слова СОЦИОЛОГИЯ, если каждую букву разрешается использовать ровно по одному разу?
4. В выражении $(2+x)^{100}$ раскрыли скобки и привели подобные слагаемые. Чему равен коэффициент при x^{95}?
5. В ходе социологического исследования выяснилось, что 70% респондентов читают газету A, 60% - газету B, 50% - газету C, 30% - газеты A и B, 30% - газеты B и C, 20% - газеты A и C, 10% - газеты A, B и C. Постройте диаграмму Эйлера-Венна. Сколько респондентов читают хотя бы две газеты? Сколько респондентов читают ровно две газеты?
6. Пусть u_n – n-ое число последовательности Фибоначчи. Что больше: $2u_{14}$ или u_{16}?
7. Построить все попарно неизоморфные графы, содержащие 4 вершины и не имеющие петель и кратных ребер.
8. Сколько ребер в полном графе, содержащем n вершин?
9. По заданному графу определить, существует ли в нем эйлеров цикл.
10. Привести пример графа, для которого «жадный» алгоритм решения задачи коммивояжера приводит к неоптимальному решению.

Итог работы: решение задач, защита

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1 Основные печатные и (или) электронные издания:

О-1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544899 (дата обращения: 22.01.2025).

О-2. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04547-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562723 (дата обращения: 22.01.2025).

4.2 Дополнительные печатные и (или) электронные издания (электронные ресурсы):

Д-1. Веремчук, Н. С. Прикладная математика : учебно-методическое пособие / Н. С. Веремчук, Т. А. Полякова. — Омск : СибАДИ, 2022. — 198 с. — ISBN 978-5-00113-195-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/270887 (дата обращения: 25.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Д-2. Кравченко, Л. В. Прикладная математика: практикум : учебное пособие / Л. В. Кравченко, В. Н. Литвинов, В. В. Журба. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2020. — 106 с. — ISBN 978-5-7890-1821-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/237986 (дата обращения: 25.01.2024). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

<table>
<tr><td colspan="2">№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</td></tr>
<tr><td>Было</td><td>Стало</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:

Подпись лица, внесшего изменения</td></tr>
</table>