

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Сибирский колледж транспорта и строительства

СБОРНИК ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПЦ 01. Математические методы решения

прикладных профессиональных задач

для специальности 21.02.19 Землеустройство

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск 2024 г.

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИргГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



РАССМОТРЕНО:
ЦМК математики, физики, географии,
биологии, химии
Председатель ЦМК:
Новикова Т.П.
Протокол № 8
от «11» апреля 2024г

Составитель: Новикова Т.П., преподаватель высшей категории, Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Содержание

Предисловие	4
Практическая работа №1 Действия над комплексными числами	5
Практическая работа № 2. Вычисление пределов функции. Исследование функции на непрерывность.	6
Практическая работа №3 Вычисление производных простых и сложных функций. Применение физического смысла производной при решении задач	9
Практическая работа №4 Построение графиков функций по исследованию	10
Практическая работа № 5. Решение прикладных задач с помощью производной.	11
Практическая работа № 6 Вычисление приближенных значений функции. Оценка погрешностей. Вычисление производных функции нескольких независимых переменных	13
Практическая работа № 7. Вычисление неопределенных интегралов непосредственно	14
Практическая работа № 8. Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной и по частям	15
Практическая работа № 9. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объемов тел вращения	16
Практическая работа № 10. Действия над матрицами	17
Практическая работа №11. Вычисление определителей 3–го и 4–го порядков	18
Практическая работа № 12. Решение систем линейных алгебраических уравнений различными методами	19
Практическая работа № 13. Решение задач на составление уравнений и построение прямых и плоскостей	20
Практическая работа № 14. Построение кривых второго порядка. Построение поверхностей второго порядка.	21
Практическая работа № 15. Решение комбинаторных и вероятностных задач.	22
Практическая работа № 16. Анализ, обработка и представление статистических данных.	23
Литература	28

Предисловие

Сборник задач содержит задания для практических работ, предназначенных для более глубокого изучения дисциплины; систематизации и закрепления полученных знаний и практических умений; углубления и расширения теоретических и практических знаний; формирования умений использовать специальную, справочную литературу, а также содержит методические указания по выполнению предложенных заданий и список литературы, необходимой для изучения дисциплины.

Использование данного сборника задач в учебном процессе позволит каждому студенту освоить теоретический материал, даст возможность применить полученные знания на практике.

Указания к оцениванию практических работ

Оценивание индивидуальных образовательных достижений по результатам выполнения практических работ производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 – 100	5	отлично
80 – 89	4	хорошо
70 – 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Практическая работа №1 Действия над комплексными числами

Цель работы: формировать навыки выполнения действий над комплексными числами в алгебраической форме записи, переводить комплексные числа из одной формы записи в другую.

Ход работы

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка).

- Что такое мнимая единица? Как вычисляют степени мнимой единицы? (пример).
- Какое число называется комплексным?
- Какие комплексные числа называются чисто мнимыми, равными, сопряженными?
- Как геометрически изображаются комплексные числа?
- Как записывается комплексное число в алгебраической форме?
- Как выполняются сложение, вычитание, умножение комплексных чисел в алгебраической форме? (пример).
- Как выполняется деление комплексных чисел в алгебраической форме? (пример)
- Что называется модулем и аргументом комплексного числа? Запишите формулы для модуля и аргумента комплексного числа.
- Как записывается комплексное число в тригонометрической форме?
- Как записывается комплексное число в показательной форме?
- Как выполнить переход от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической? к показательной?
- Как выполнить переход от тригонометрической формы комплексного числа к алгебраической? От показательной к алгебраической?

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Вычислить i^{1276} ; i^{90} ; i^{7651} ; i^{94861} .

2. Выполнить действия в алгебраической форме записи:

а) $\frac{7-2i}{3+4i}$; б) $(6-i)(2+5i)$; в) $(7-2i)-(4+3i)$.

3. Записать комплексное число в тригонометрической форме:

а) $z_1 = 7 - 7i\sqrt{3}$ б) $z_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{3}{2}i$ в) $z_3 = 3i$

4. Записать комплексное число в показательной форме:

а) $z_1 = -5 - 5i$ б) $z_2 = -\sqrt{3} - i$ в) $z_3 = -3i$

5. Записать комплексное число в алгебраической форме:

а) $z = 4(\cos \frac{4\pi}{3} + i \sin \frac{4\pi}{3})$ б) $z = 5e^{\frac{3\pi i}{4}}$

3) Самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

Вариант	Вычислите	Выполните действия а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$; г) $z_1 \div z_2$,	Изобразите геометрически	Запишите z_3 в тригонометрической и показательной форме
1	i^{78940}	$z_1=1-2i; z_2 = 2 + i$	$z_1=1-2i;$	$z_3=3-3i;$
2	i^{78533}	$z_1=2-4i; z_2 = 5 + i$	$z_1=2-4i$	$z_3=\sqrt{3}-i;$
3	i^{34962}	$z_1=3-5i; z_2 = 2 + i$	$z_1=3-5i;$	$z_3=3$
4	i^{45675}	$z_1=4-7i; z_2 = 3 + i$	$z_1=4-7i;$	$z_3=-10$

5	i^{56784}	$z_1=7-4i; z_2 = 1 + 4i$	$z_1=7-4i;$	$z_3=6i;$
6	i^{67893}	$z_1=-2i; z_2 = 9 - 3i$	$z_1=-2i$	$z_3=-5i;$
7	i^{78910}	$z_1=6i; z_2 = 4 - 5i$	$z_1=6i;$	$z_3=\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} i$
8	i^{89103}	$z_1=10i; z_2 = 8 - 7i$	$z_1=10i$	$z_3=\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} i$
9	i^{91016}	$z_1=-i; z_2 = 5 - 4i$	$z_1=-i$	$z_3=\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} i$
10	i^{23765}	$z_1=8i; z_2 = 1 - 6i$	$z_1=8i$	$z_3=1-i;$
11	i^{72318}	$z_1=-2+2i; z_2 = 3i$	$z_1=-2+2i$	$z_3=-1+i;$
12	i^{61327}	$z_1 =-3-4i; z_2 = -8i$	$z_1 =-3-4i;$	$z_3=2+2i;$
13	i^{24600}	$z_1=-4+5i; z_2 = 7i$	$z_1=-4+5i;$	$z_3=-2-2i;$
14	i^{785}	$z_1=5-2i; z_2 = -4i$	$z_1=5-2i$	$z_3=-3+3i;$
15	i^{853}	$z_1=6+i; z_2 = 5i$	$z_1=6+i$	$z_3=-\sqrt{3}-i;$
16	i^{534}	$z_1=1-2i; z_2 = 2 + 3i$	$z_1=1-2i;$	$z_3=-7i$
17	i^{535}	$z_1=2+2i; z_2 = 9i$	$z_1=2+2i;$	$z_3=4$
18	i^{856}	$z_1=-2i; z_2 = +3i$	$z_1=-2i;$	$z_3=-5$
19	i^{9397}	$z_1=i; z_2 = 7 + 3i$	$z_1=i$	$z_3=-5i;$
20	i^{2250}	$z_1=2-i; z_2 = 2 + i$	$z_1=2-i$	$z_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} i$
21	i^{3139}	$z_1=-4i; z_2 = 3i$	$z_1=-4i$	$z_3=-1+i;$
22	i^{1148}	$z_1=-2i; z_2 = i$	$z_1=-2i$	$z_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} i$
23	i^{75401}	$z_1=2-7i; z_2 = 1 - 2i$	$z_1=2-7i;$	$z_3=\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} i$
24	i^{466}	$z_1=1-2i; z_2 = 1 + 2i$	$z_1=1-2i;$	$z_3=-2$
25	i^{725}	$z_1=4+2i; z_2 = 5 - i$	$z_1=4+2i;$	$z_3=-8i;$

5) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	Подпись
1.	теория		
2.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа № 2. Вычисление пределов функции. Исследование функции на непрерывность.

Цель работы: формировать умение исследовать функцию на непрерывность, умение вычислять пределы.

Ход работы

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что понимают под пределом функции на бесконечности?
- Что понимают под пределом функции в точке?

- Какая функция называется непрерывной в точке на промежутке X?
- Какие арифметические операции можно выполнять над пределами?
- Как вычислить предел во внутренней точке области определения любой элементарной функции?
- Какая функция называется бесконечно малой (бесконечно большой) в точке на бесконечности?
- Какова взаимосвязь между бесконечно малыми и бесконечно большими?
- Каковы основные приемы раскрытия неопределенностей $0 \cdot \infty, \infty - \infty, \frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$?

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

Вычислить пределы функций

$$1) \lim_{x \rightarrow \frac{n}{m}} \frac{x^2 - (m^2 + n^2)x + mn}{x - m} \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{m \cdot x^2 - m \cdot x + n}{n \cdot x^2 - n \cdot x + m - n}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + m \cdot x + n} - \sqrt{x^2 - n \cdot x + m})$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin n \cdot x}{m \cdot x} \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{m \cdot x - n}{m \cdot x + n} \right)^{(m+n) \cdot x}$$

Вариант	m	n
А	3	5
Б	4	7
В	2	6

3) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

1. Вычислить пределы функций

$$1) \lim_{x \rightarrow \frac{n}{m}} \frac{x^2 - (m^2 + n^2)x + mn}{x - m} \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{mx^2 - mx + n}{nx^2 - nx + m - n}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + mx + n} - \sqrt{x^2 - nx + m})$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin nx}{mx} \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{mx - n}{mx + n} \right)^{(m+n)x}$$

Вариант	m	n	Вариант	m	n	Вариант	m	n
1	3	4	10	7	3	19	9	6
2	4	5	11	3	6	20	3	7
3	6	7	12	4	7	21	5	7

4	8	9	13	5	8	22	6	8
5	6	4	14	4	6	23	3	9
6	4	3	15	7	5	24	8	3
7	5	4	16	6	3	25	9	4
8	7	6	17	7	4			
9	9	8	18	8	5			

4.) Исследовать функцию на непрерывность. Определить характер разрывов функции, если они существуют. Найти асимптоты графика функции.

Варианты №№ 1-12:

- 1) $f(x) = \frac{ax^2+bx+c}{x-x_1}$, где x_1 -меньший корень квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$;
- 2) $f(x) = \frac{x-x_1}{ax^2+bx+c}$, где x_1 -меньший корень квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$.

Варианты №№ 13-25:

- 1) $f(x) = \frac{ax^2+bx+c}{x-x_1}$, где x_1 - больший корень квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$;
- 2) $f(x) = \frac{x-x_1}{ax^2+bx+c}$, где x_1 - больший корень квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$.

Вариант	a	b	c	Вариант	a	b	c
1	3	-1	-2	13	2	-1	-1
2	5	1	-2	14	3	-5	-2
3	4	1	-3	15	4	-11	-3
4	2	3	-2	16	5	-19	-4
5	3	4	-4	17	2	-5	3
6	4	5	-6	18	3	-11	6
7	2	5	-3	19	3	-11	-4
8	3	7	-6	20	2	-7	-4
9	2	7	5	21	5	-17	-12
10	4	7	-2	22	2	9	-18
11	5	14	-3	23	3	8	-3
12	4	9	-9	24	3	8	4
				25	4	5	1

4) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	роспись
1.	теория		
2.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа №3 Вычисление производных простых и сложных функций
Применение физического смысла производной при решении задач.

Цель работы: совершенствовать умение вычислять производную функции.

Ход работы:

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что называют производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 ?
- Каков геометрический смысл производной?
- В чем заключается физический смысл производной?
- Что называют производной второго порядка и каков ее физический смысл?.
- Что понимают под производной n-го порядка?
- Формы дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций:
- $(u \pm v)'$; $(u \cdot v)'$; $\left(\frac{u}{v}\right)'$; $(c \cdot u)'$
- Сложная функция и правило ее дифференцирования?

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

а) $y = 5x^4 - 3,5x^2 + x + 6$; б) $y = \left(\frac{8}{x} + x^2\right)\sqrt{x}$; в) $y = \frac{1+x}{4-x^2}$

г) $f(x) = \sqrt[4]{1+x^2}$; д) $f(x) = 5^{2x}$; е) $f(x) = \frac{\ln x}{e^x + e^{-x}}$.

2. Решите уравнение $f'(x) = 0$, если $f(x) = (4 - \sqrt{x})^2$.

3. Решите неравенство $f'(x) > 0$, если $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 5$.

4. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$. Через

сколько секунд после начала движения точка остановится?

5. Для данной функции $y = 5x^4 - 3,5x^2 + x + 6$ найдите $y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)}, y^{(4)}$.

3) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

а) $y = x^7 - 3x^5 + \frac{5}{x} - 8$; б) $y = (x^2 - 3x - 2)\sqrt{x}$; в) $y = \frac{x^2-1}{x^3+4}$;

г) $f(x) = \frac{1}{(2x-1)^2}$; д) $f(x) = e^{-3x}$; е) $f(x) = \cos 5x$.

2. Решите уравнение $f'(x) = 0$, если $f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$.

3. Решите неравенство $f'(x) > 0$, если $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 4x^2 - 7x + 18$.

4. По прямой движутся две материальные точки по законам $x_1(t) = 4t^2 - 3$ и $x_2(t) = t^3$. В каком промежутке времени скорость первой точки больше скорости второй?

5. Для данной функции $y = x^7 - 3x^5 + 8$ найдите $y^{(1)}, y^{(2)}, y^{(3)}, y^{(7)}$.

4) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	роспись
1.	теория		
2.	упражнения		
3.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа №4 Построение графиков функций по исследованию

Цель работы: формировать умение исследовать функции посредством производной и выполнять построение графиков.

Ход работы:

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Как найти асимптоты графика функции?
- В чем заключается признак возрастания? убывания функции? признак существования экстремума?
- Как с помощью первой производной исследовать функцию на монотонность и экстремумы?
- Как с помощью второй производной исследовать функцию на монотонность и экстремумы?
- В чем заключается признак выпуклости? Вогнутости функции? признак существования перегиба?
- Как с помощью второй производной исследовать функцию на выпуклость – вогнутость и точки перегиба?
- Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции?
- Как с помощью первой производной исследовать функцию на монотонность и экстремумы?
- В чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений?
- Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

а) $y = x^3 - 3x^2 + 4$;

б) $f(x) = \frac{x^2}{2x+3}$;

3) самостоятельное выполнение типового расчета (взаимопроверка по эталону решения).

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

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

б) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{3x - 5}$;

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$

Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута.

Вариант	a	b	c	d
1	-1	9	0	2

2. Найти наибольшее и наименьшее на отрезке $[m; n]$ значения функции $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, если

Вариант	a	b	c	d	m	n
1	1	-9	15	-16	0	6
2	1	3	-45	8	-6	5

3) самостоятельное выполнение типового расчета (взаимопроверка по эталону решения).

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$

Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута.

Вариант	a	b	c	d
2	$-\frac{1}{3}$	4	15	6

2. Найти наибольшее и наименьшее на отрезке $[m; n]$ значения функции $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, если

Вариант	a	b	c	d	m	n
2	1	3	-45	8	-6	5

4.Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	ропись
1.	теория		
2.	упражнения		
3.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа № 5. Решение прикладных задач с помощью производной.

Цель занятия: формировать умение решать прикладные задачи с помощью производной

Ход работы:

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- В чем состоит геометрический смысл производной?
- В чем состоит физический смысл производной?
- Как с помощью первой производной исследовать функцию на монотонность и экстремумы?
- В чем различие между нахождением максимума и минимума функции и нахождением ее наибольшего и наименьшего значений?
- Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на данном отрезке?

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$

Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута.

Вариант	a	b	c	d
1	-1	9	0	2

2. Найти наибольшее и наименьшее на отрезке $[m; n]$ значения функции $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$, если

Вариант	a	b	c	d	m	n
1	1	-9	15	-16	0	6
2	1	3	-45	8	-6	5

3) самостоятельное выполнение типового расчета.

1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$

Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута.

Вариант	a	b	c	d	Вариант	a	b	c	d
1	-1	9	0	2	14	$-\frac{1}{3}$	4	15	6
2	-1	3	15	-8	15	$-\frac{1}{3}$	5	-12	3
3	-1	6	5	-4	16	-1	9	-7	10
4	-1	12	-20	7	17	-1	18	-80	12
5	-1	15	-63	1	18	-1	12	-30	17
6	$-\frac{1}{3}$	3	8	-5	19	-1	15	-25	8
7	$-\frac{1}{3}$	2	3	10	20	$-\frac{1}{3}$	4	-12	0
8	$-\frac{1}{3}$	-4	-5	-1	21	$-\frac{1}{3}$	5	-10	2
9	$-\frac{1}{3}$	8	-16	-5	22	$-\frac{1}{3}$	1	8	-7
10	$-\frac{1}{3}$	3	0	15	23	$-\frac{1}{3}$	3	-8	-7
11	$-\frac{1}{6}$	2	3	5	24	$-\frac{1}{3}$	4	0	28
12	$-\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	25	$-\frac{1}{3}$	5	0	5
13	$-\frac{1}{3}$	1	8	-7					

2. Найти наибольшее и наименьшее на отрезке $[m; n]$ значения функции $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

Вариант	a	b	c	d	m	n
---------	---	---	---	---	---	---

1, 25	-1	9	48	5	-3	10
2, 24	1	-18	105	-35	4	8
3, 23	-1	-3	-45	6	-6	4
4, 22	1	-12	36	-5	1	7
5, 21	1	9	24	1	-5	-1
6, 20	1	9	15	0	-6	0
7, 19	-1	6	8	-1	-4	-2
8, 18	1	3	-45	0	-6	4
9, 17	-1	10	45	-2	-3	-2
10, 16	1	7	-15	-1	-5	2
11, 15	1	-6	9	-10	0	3
12, 14	-1	-15	63	1	2	4

4) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	роспись
1.	теория		
2.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа № 8. Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменной и по частям

Цель работы: формировать умение вычислять неопределенный интеграл.

Ход работы:

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что является основной задачей интегрального исчисления?
- Какая функция называется первообразной для данной функции на заданном промежутке? (пример)
- В чем состоит основное свойство первообразной?
- Что называют неопределенным интегралом?
- Чем отличается неопределенный интеграл от первообразной функции?
- Чему равны производная и дифференциал неопределенного интеграла?
- В чем заключаются правило интегрирования выражения, содержащего постоянный множитель?

- В чем заключается правило интегрирования алгебраической суммы функций?
- Чему равен интеграл от дифференциала некоторой функции?
- В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
- Как из формул дифференцирования получают формулы интегрирования?
- В чем состоит метод непосредственного интегрирования функций? (пример)
- Как проверить, правильно ли найден интеграл?
- В чем состоит метод подстановки при нахождении неопределенного интеграла? (пример).
- В чем состоит метод интегрирования по частям при нахождении неопределенного интеграла? (пример).

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

Найти неопределенный интеграл.

$$1) \int (m \cdot x^n - \frac{n}{m+1\sqrt{x^{n+1}}} + m \cdot n \cdot \cos x) dx \quad 2) \int \frac{m+n}{m \cdot x + n} dx$$

$$3) \int (m \cdot x^{m-1} - n) \cdot (x^m - n \cdot x + 5)^{m \cdot n} dx$$

$$4) \int x^n \cdot \sin(x^{n+1} + m) dx \quad 5) \int \frac{(\ln x)^n}{m \cdot x} dx \quad 6) \int x^n \sin mx^{n+1} dx$$

Вариант	m	n	Вариант	m	n	Вариант	m	n
1	3	4	2	7	3	3	9	6

3) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

Найти неопределенный интеграл.

$$1) \int (m \cdot x^n - \frac{n}{m+1\sqrt{x^{n+1}}} + m \cdot n \cdot \cos x) dx \quad 2) \int \frac{m+n}{m \cdot x + n} dx$$

$$3) \int (m \cdot x^{m-1} - n) \cdot (x^m - n \cdot x + 5)^{m \cdot n} dx$$

$$4) \int x^n \cdot \sin(x^{n+1} + m) dx \quad 5) \int \frac{(\ln x)^n}{m \cdot x} dx \quad 6) \int x^n \sin mx^{n+1} dx$$

Вариант	m	n	Вариант	m	n	Вариант	m	n
4	4	5	5	3	6	6	3	7

4) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	роспись
1.	теория		
2.	упражнения		
3.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа № 9. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объемов тел вращения

Цель работы: формировать умение вычислять определенный интеграл.

Ход работы:

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что такое определенный интеграл от функции $y = f(x)$ по отрезку $[a; b]$?
- В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?
- В чем состоит физический смысл определенного интеграла?

- С помощью какой формулы вычисляют определенный интеграл?
- Каковы основные свойства определенного интеграла?
- Каковы основные методы вычисления определенного интеграла?
- Как осуществляется замена переменной в определенном интеграле?
- Как осуществляется интегрирование по частям в определенном интеграле?
- Какова схема решения задачи на вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла? (пример)
- Какова схема решения физических задач с помощью определенного интеграла? (пример)
-

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Вычислить интегралы непосредственно:

$$1) \int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx \quad 2) \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx$$

2. Вычислить интегралы методом замены переменной:

$$1) \int_{-3}^2 (\theta^2 - 1)^3 d\theta \quad 2) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{2 \sin x + 1} \cos x dx$$

3. Выполнить интегрирование по частям

$$\int_0^{\pi/2} x \sin x dx$$

3) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

№ 1. Вычислить определенные интегралы непосредственно:

$$1) \int_{-1}^0 (x^3 + 2x) dx \quad 2) \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} 5(\cos x - \sin \theta) dx$$

№ 2. Вычислить определенные интегралы методом замены переменной:

$$1) \int_0^3 \sqrt{3\theta - 1} dx \quad 2) \int_0^{\frac{1}{2}} e^{-2x} dx$$

№ 3. Выполнить интегрирование по частям в определенном интеграле:

$$\int_0^1 \theta \hat{a}^{-x} dx$$

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

а) $y = 1 - x^2$ $y = 0$

б) $y = x^2 - 6x + 9$, $y = 3x - 9$

2. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v(t) = at^2 + bt + c$

с Вычислите путь, пройденный точкой за первые d секунд от начала движения.

Вариант	a	b	c	d	Вариант	a	b	c	d
1	3	14	-10	2	2	21	-10	-7	3

3. Сила в а Н растягивает пружину на п см. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть ее на р см?

Вариант	a	n	p	Вариант	a	n	p
1	200	2	8	2	800	1	5

3) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 4 - x^2, y = 0$$

$$б) y = x^2 - 2x + 1, y = 2x - 2$$

$$y = 9 - x^2, y = 0$$

$$б) y = x^2 - 2x + 3, y = x + 3$$

2. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v(t) = at^2 + bt + c$

с Вычислите путь, пройденный точкой за первые d секунд от начала движения.

Вариант	a	b	c	d	Вариант	a	b	c	d
1	21	-14	-30	3	14	15	-14	6	2

3. Сила в а Н растягивает пружину на п см. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть ее на р см?

Вариант	a	n	p	Вариант	a	n	p
3	100	2	4	4	600	3	6

4) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	роспись
1.	теория		
2.	упражнения		
3.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа № 10. Действия над матрицами

Цель работы: формировать навыки выполнения действий над матрицами.

Ход работы

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что называют матрицей?
- Какие матрицы называются прямоугольными? квадратными?
- Какие матрицы называются равными?
- Что называют главной диагональю матрицы?
- Какая квадратная матрица называется диагональной? нулевой? единичной? транспонированной? треугольной? ступенчатой?
- Какие преобразования матрицы называются элементарными? Как привести матрицу к ступенчатому виду?
- Что называют суммой матриц? В чем состоит обязательное условие существования суммы матриц? Какими свойствами обладает сумма матриц? (пример)
- Что называют произведением матрицы на число? (пример)
- Что называют произведением двух матриц? Как найти произведение двух матриц? В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц? Какими свойствами обладает произведение матриц? (пример)

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Найти линейные комбинации матриц: а) $A+B-C$; б) $3A+2C-6B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Найти $A \cdot B$, если:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -3 \\ 1 & 7 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix};$$

3. Выполните действия над матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 0 \\ -7 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 2 & -3 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \\ -2 & 5 & 0 \end{pmatrix}$$

4. Привести матрицы к ступенчатому виду

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -3 \\ 1 & 7 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix};$$

3) Упражнения из учебника (в группах, взаимопроверка по ответам в учебнике)

1. Сложение матриц: гл.1. №№ 2, 4

2. линейная комбинация матриц: гл.1. №№8(образец), 9,11.

4) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

1. Найти линейные комбинации матриц: а) $A - C + B$; б) $5A + 3B - 7C$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Найти $A \cdot B$, если:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix};$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 1 \\ 9 & 0 & -3 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

3. Выполните действия над матрицами:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

5) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	роспись
1.	теория		
2.	упражнения		
3.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа №11. Вычисление определителей 3–го и 4–го порядков

Цель работы: формировать навыки вычисления определителей и навыки выполнения действий над матрицами.

Ход работы:

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что называют определителем квадратной матрицы? определителем второго порядка? определителем третьего порядка?
- Какими свойствами обладает определитель?
- В чем состоит метод треугольников для вычисления определителя третьего порядка? (пример)
- Что называют минором? алгебраическим дополнением элемента определителя? (пример)
- В чем состоит метод разложения по элементам строки (столбца) для вычисления определителя третьего порядка? высшего порядка? (пример)

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

Вычислите определитель

$$1) \begin{vmatrix} -3 & -2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 9 \\ 1 & 8 & 27 \end{vmatrix} \quad 4) \begin{vmatrix} 2 & 3 & 11 & 5 \\ 1 & 1 & 5 & 2 \\ 3 & 3 & 9 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

3) Упражнения из учебника (в группах, взаимопроверка по ответам в учебнике)

1. Определители: №№26, 33(образцы), 28,29,35.

2. миноры и алгебраические дополнения: №№40,42(образцы), 41,43

3. определитель четвертого порядка (все 3 способа вычисления): №50.

4) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

Вычислите определитель:

$$1) \begin{vmatrix} -5 & 2 \\ 7 & -9 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 4 & 2 & -3 \\ 5 & 1 & 7 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 3 & 8 \\ 1 & 1 & 5 \end{vmatrix} \quad 4) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

5) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	роспись
1.	теория		
2.	упражнения		
3.	тип. расчет		

ИТОГ			
------	--	--	--

Практическая работа № 12. Решение систем линейных алгебраических уравнений различными методами

Цель работы: формировать навыки решения систем уравнений методом Крамера и методом Гаусса, матричным методом.

Ход работы:

- 1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка по листам взаимопроса)
 - Что называют элементарной системой линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)?
 - Что называют решением элементарной СЛАУ?
 - Что называют основной матрицей, расширенной матрицей, столбцом свободных членов, столбцом неизвестных элементарной СЛАУ?
 - Каковы основные методы решения СЛАУ?
 - В чем суть метода Крамера для решения СЛАУ? (пример)
 - Суть метода Крамера (метода определителей): главный определитель системы → определители неизвестных → формулы Крамера;
 - В чем суть метода Гаусса для решения СЛАУ? (пример)
 - Суть метода Гаусса (метода последовательного исключения неизвестных): прямой ход: расширенная матрица системы → элементарные преобразования → треугольный вид; обратный ход: треугольная система → последовательные подстановки → искомые переменные.
 - Что называют основной матрицей, столбцом свободных членов, столбцом неизвестных,
 - минором матрицы, алгебраическим дополнением элемента матрицы,
 - транспонированной матрицей?
 - Каков алгоритм вычисления обратной матрицы?
 - В чем суть матричного метода решения СЛАУ?
 -
- 2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)
 1. Решить СЛАУ: а) методом Крамера б) методом Гаусса в) матричным методом

$$\begin{cases} kx + ly + mz = n, \\ px + qy + rz = s, \\ tx + fy + gz = h. \end{cases}$$

Вариант	k	l	m	n	p	q	r	s	t	f	g	h
1	1	1	1	0	2	1	0	4	1	-1	-2	5
2	1	1	-1	-4	2	3	1	-1	1	-1	2	6
3	2	1	1	3	5	-2	3	0	1	0	2	5

- 3) Упражнения из учебника (в группах, взаимопроверка по ответам в учебнике)
 1. метод Крамера: №74 гл. 1 (образец), №№ 75, 79, 81
 2. метод Гаусса: №76 гл.1 (образец), №№ 84, 86
- 4) самостоятельное выполнение типового расчета (взаимопроверка по эталону решения).
 1. Решить СЛАУ: а) методом Крамера б) методом Гаусса в) матричным методом

$$\begin{cases} kx + ly + mz = n, \\ px + qy + rz = s, \\ tx + fy + gz = h. \end{cases}$$

Вариант	k	l	m	n	p	q	r	s	t	f	g	h
4	1	1	-1	0	2	3	-2	2	3	-2	0	1
5	1	1	1	4	2	1	3	9	3	3	-1	0
6	2	1	1	3	5	-2	3	0	1	0	2	5

Практическая работа № 13. Решение задач на составление уравнений и построение прямых и плоскостей

Цель работы: Формировать умение решать задачи на взаимное расположение прямых.

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Как найти координаты середины отрезка?
- Как найти угловой коэффициент прямой, если она задана общим уравнением?
- Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности прямых.
- Что представляет собой уравнение пучка прямых?
- Напишите уравнение прямой, проходящей через две точки.
- Как найти расстояние от точки до прямой?
- Каковы формулы для вычисления расстояния между двумя точками и деления отрезка в данном отношении.

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Определить какие из точек M1 (3;1), M2 (2;3), M3 (6;3), M4 (-3; -3), M5 (3; -1), M6(- 2;1) лежат на прямой $2x-3y-3=0$ и какие не лежат на ней.

2. Найти точку пересечения двух прямых $3x-4y-29=0$, $2x+5y+19=0$.

3. Стороны треугольника лежат на прямых $x+5y-7=0$, $3x-2y-4=0$, $7x+y+19=0$. Вычислить площадь треугольника.

4. Составить уравнения сторон треугольника, зная одну его вершину B (2; -1), а также уравнение высоты $3x-4y+27=0$ и биссектрисы $x+2y-5=0$, проведенных из различных вершин.

5. Определить угол φ образованный двумя прямыми: $5x-y+7=0$, $3x+2y=0$;

6. Дана прямая: $2x+3y-6=0$;

Составить для нее уравнение «в отрезках» и построить эту прямую на чертеже.

7. Найти точку M1, симметричную точке M2(8; -9) относительно прямой, проходящей через точки A (3; -4) и B (-1; -2).

8. Доказать, что в следующих случаях две данные прямые параллельны:

1) $3x+5y-4=0$, $6x+10y+7=0$;

9. Найти центр пучка прямых, данного уравнениями

$$\alpha(2x+3y-1) + \beta(x-2y-4) = 0$$

3) самостоятельное выполнение типового расчета (взаимопроверка по эталону решения).

1. Точки P1, P2, P3, P4, P5 расположены на прямой $3x-2y-6=0$; их абсциссы соответственно равны числам 4, 0, 2, -2, -6. Определить ординаты этих точек.

2. Стороны треугольника AB, BC и AC треугольника ABC даны соответственно уравнениями $4x+3y-5=0$, $x-3y+10=0$, $x-2=0$. Определить координаты его вершин

3. Дана прямая $5x+3y-3=0$. Определить угловой коэффициент k прямой:

1) параллельной данной прямой

- 2) перпендикулярной к данной прямой.
4. Даны вершины треугольника $A(4;6)$, $B(-4;0)$, $C(-1; -4)$. Составить уравнения
- трёх его сторон;
 - медианы, проведённой из вершины A ;
5. Составить уравнения сторон треугольника, зная одну его вершину $C(4; -1)$, а также уравнение высоты $2x-3y+12=0$ и медианы $2x+3y=0$, проведенных из одной вершины.
6. Найти проекцию точки $P(-8;12)$ на прямую, проходящую через точки $A(2; -3)$ и $B(-5;1)$.
7. Найти уравнение прямой, принадлежащей пучку прямых $\alpha(x+2y-5) + \beta(3x-2y+1) = 0$ и

Практическая работа № 14. Построение кривых второго порядка. Построение поверхностей второго порядка.

Цель работы: Формировать умение составлять уравнения прямых и кривых второго порядка и умение строить их. Способствовать формированию следующих компетенций: ОК 2, ОК 6, ПК 2.2.

Ход работы:

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Как записать параметрическое уравнение гиперболы?
- Как записать параметрическое уравнение эллипса?
- Как записать параметрическое уравнение параболы?
- Что называют фокусами, большой и малой осью, эксцентриситетом параболы?
- Что называют фокусами, большой и малой осью, эксцентриситетом гиперболы?
- Что называют фокусами, большой и малой осью, эксцентриситетом эллипса?

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Составить уравнение окружности с центром в заданной точке S и данным радиусом r : $S(4; -7)$, $r = 5$

2. Для указанной окружности определить координаты центра S и радиус r
 $x^2 + y^2 + 7y - 18 = 0$. Построить эту кривую.

3. Составить уравнение окружности, касающейся осей координат и проходящей через точку $M(2; 1)$.

4. Найти координаты вершин, оси, фокусы и эксцентриситет эллипса: $16x^2 + 25y^2 = 400$

5. Найти координаты вершин, оси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот гиперболы: а) $4x^2 - 5y^2 - 100 = 0$ б) $x^2 - 3y^2 + 6y - 15 = 0$

6. Найти координаты фокуса и написать уравнение директрисы для параболы $y^2 = 8x$

7. Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, зная координаты фокуса: $F(0; 4)$.

3) самостоятельное выполнение типового расчета (самопроверка по эталону решения).

1. Составить уравнение окружности с центром в заданной точке S и данным радиусом r : $S(2; -3)$, $r = 3$;

2. Для указанной окружности определить координаты центра S и радиус r :

а) $4x^2 + 4y^2 + 16x - 32y - 41 = 0$

3. Составить уравнение окружности касающейся координатных осей и лежащей в IV четверти, если ее радиус равен 4.

4. Найти координаты вершин, оси, фокусы и эксцентриситет эллипса: $25x^2 + 9y^2 = 900$

5. Найти координаты вершин, оси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот гиперболы: а) $16x^2 - 9y^2 + 144 = 0$ б) $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$

6. Найти координаты фокуса и написать уравнение директрисы для параболы $x^2 = -16y$

7. Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, зная координаты фокуса: F (6; 0).

4) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	ропись
1.	теория		
2.	упражнения		
3.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа № 15. Решение комбинаторных и вероятностных задач.

Цель работы: формировать умение решать простейшие комбинаторные задачи

Ход работы

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Какой раздел математики называют комбинаторикой?
- Каковы основные понятия комбинаторики?
- Что такое n-факториал?
- Что называют перестановкой из n элементов?
- Что называют размещениями? сочетаниями из n элементов по m?
- Что называют элементарным событием?
- Что называют множеством элементарных событий?
- Какое событие называют достоверным? невозможным? случайным?
- Что такое вероятность события?
- чем состоит классическое определение вероятности события A?
- Чему равна вероятность достоверного? невозможного? случайного события?

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

1. Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Затем карточки смешивают и вынимают без возврата по одной. Найти вероятность того, что буквы вынимаются в порядке заданного слова.

Слово: ПРИСВАИВАНИЕ

2. В группе 2 отличников и 7 хорошистов. На конференцию из них наудачу выбирают 3 человек. Чему равна вероятность того, что:

1) будут выбраны только отличники; 2) выбраны только хорошисты?

3) Самостоятельное выполнение типового расчета

1. Слово составлено из карточек, на каждой из которых написана одна буква. Затем карточки смешивают и вынимают без возврата по одной. Найти вероятность того, что буквы вынимаются в порядке заданного слова.

Слова по вариантам:

1 ПРОГРАММА	12 ПРОЦЕДУРА	23 СЕРДЕЧНИК
2 ПРОГРАММИСТ	13 ПРИСВАИВАНИЕ	24 ПОЛУПРОВОДНИК
3 ПРОГРАММИРОВАНИЕ	14 УСЛОВИЕ	25 ТРАНЗИСТОР
4 СТАТИСТИК	15 ПРОЦЕССОР	26 ИНТЕГРАЛ
5 СТАТИСТИКА	16 ПАМЯТЬ	27 КАЛЬКУЛЯТОР
6 СОБЫТИЕ	17 УСТРОЙСТВО	28 ВЫЧИСЛИТЕЛЬ
7 СЛУЧАЙНОСТЬ	18 ПЕРФОЛЕНТА	29 ОПЕРАЦИЯ
8 ВЕРОЯТНОСТЬ	19 ПЕРФОКАРТА	30 АРИФМЕТИКА
9 АЛГОРИТМ	20 ФЕРРИТ	31 КОРРЕСПОНДЕНТ
10 БЛОК-СХЕМА	21 МАГНИТ	32 ГОСУДАРСТВО
11 ПОДПРОГРАММА	22 ГИСТЕРЕЗИС	33 ДОКАЗАТЕЛЬСТВО

2. В группе N отличников и M хорошистов. На конференцию из них наудачу выбирают K человек. Чему равна вероятность того, что:

1) будут выбраны только отличники; 2) выбраны только хорошисты?

Значения параметров по вариантам.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
N	2	3	4	5	3	2	5	4	2	3	6	4	5	3	3	2
M	7	8	9	9	7	10	4	8	11	3	7	10	5	6	5	9
K	3	4	4	3	4	4	3	5	3	3	5	4	5	5	4	5

Вариант	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
N	2	3	4	5	3	2	5	4	2	3	6	4	5	3	3	2	4
M	11	10	6	5	6	11	8	5	7	4	6	9	9	5	7	8	5
K	3	2	2	3	4	2	5	3	5	4	3	6	5	5	4	5	4

4) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	Подпись
1.	теория		
2.	тип. расчет		
итог			

Практическая работа № 16. Анализ, обработка и представление статистических данных.

Цель работы: формировать умение строить для данной выборки ее графическую диаграмму, рассчитывать по данной выборке ее числовые характеристики.

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что изучает математическая статистика?
- Каковы способы представления данных в математической статистике?
- Что такое генеральная совокупность?
- Что такое выборочная совокупность?
- Каковы объемы генеральной и выборочной совокупности?
- Что такое вариационный и интервальные ряды распределения?
- Что такое статистическое распределение?
- Что такое полигон и гистограмма?
- Каковы основные характеристики вариационного ряда

2) Пример типового расчета: (всей группой, вместе с преподавателем)

Дана выборка (протокол наблюдений), где N – объем выборки.

Начало первого интервала:0. Длина интервала:1

По выборке

1. составить вариационный ряд
2. вычислить относительные частоты (частости) и накопленные частоты
3. построить графики вариационного ряда (полигон и гистограмму)
4. составить эмпирическую функцию распределения
5. построить график эмпирической функции распределения
6. вычислить числовые характеристики вариационного ряда:

1) среднее арифметическое \bar{x}

2) дисперсию S^2

3) стандартное отклонение \bar{S}

4) моду M_o ; медиану M_e .

Выборка А N = 82

1	3	3	2	0	2	4	3	2	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3
2	1	0	1	2	1	4	4	2	3	3	5	5	2	1	2	3	2	3	1
1	0	1	0	4	1	1	0	2	2	4	2	1	4	3	0	2	0	2	0
3	1																		

3) Самостоятельное выполнение типового расчета

Выборка А1 N = 69

0	4	2	0	5	1	1	3	0	2		2	4	3	2	3	3	0	4	5	1
3	1	5	2	0	2	2	3	2	2		2	6	2	1	3	1	3	1	5	4
5	5	3	2	2	0	2	1	1	3		2	3	5	3	5	2	5	2	1	1
2	3	4	3	2	3	2	4	2												

Выборка А2 N = 66

3	7	4	6	1	4	2	4	6	5	3	2	9	0	5	6	7	7	3	1
5	5	4	2	6	2	1	5	3	3	1	5	6	4	4	3	4	1	5	5
3	4	3	7	4	5	6	7	5	2	4	6	6	7	7	3	5	4	4	3
5	5	7	6	6	1														

Выборка А3 N = 82

1	3	3	2	0	2	4	3	2	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3
2	1	0	1	2	1	4	4	2	3	3	5	5	2	1	2	3	2	3	1
1	0	1	0	4	1	1	0	2	2	4	2	1	4	3	0	2	0	2	0
3	1																		

Выборка А4 N = 70

3	3	1	0	0	3	3	5	3	0	0	4	1	5	1	6	5	4	7	4
5	3	3	0	2	3	1	4	1	2	4	3	4	5	4	0	5	6	6	3
5	4	1	3	3	6	3	1	1	5	2	3	5	3	3	4	1	5	6	1
3	3	3	5	6	1	2	1	3	4										

Выборка А5 N = 81

0	2	5	1	0	8	6	0	6	0	3	5	0	1	8	7	6	0	7	7
3	3	6	5	4	5	6	4	4	5	5	5	6	4	7	7	7	7	5	6
2	3	3	5	5	4	4	6	5	5	4	6	4	5	6	7	1	1	2	2
3	6	6	4	4	4	5	5	6	2	2	2	1	3	4	4	2	3	6	4

Выборка А6 N = 73

4	1	0	7	6	3	7	8	7	4	7	8	7	3	9	3	1	5	10	10
6	5	7	6	3	8	4	3	8	4	6	8	7	8	7	7	7	4	11	10
6	7	4	4	0	5	4	4	8	5	5	7	3	8	5	6	6	6	10	10
3	5	7	8	5	7	9	8	2	3	6	9	11							

Выборка А7 N = 64

2	2	1	3	4	2	1	1	3	3	4	3	2	4	2	1	4	3	1	4
0	4	2	3	4	3	7	1	3	3	3	4	3	2	1	2	3	3	1	5
3	0	2	1	2	3	0	0	3	6	2	4	3	4	2	4	1	2	0	3
1	0	0	2																

Выборка А8 N = 80

8	4	4	7	5	5	5	3	2	3	6	7	6	6	7	7	6	10	10	10
7	6	8	7	7	9	1	3	4	7	4	4	5	4	9	6	5	10	10	11
9	5	6	5	6	4	7	2	5	7	6	7	3	8	8	7	4	11	10	10

7	5	7	6	6	5	6	6	6	5	8	1	9	1	4	5	6	8	4	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Выборка А9 N = 79

2	1	2	3	1	1	0	2	2	4	3	3	0	3	0	3	2	3	1	2
2	3	0	2	3	0	2	3	3	4	4	1	4	0	0	1	2	4	4	3
0	0	0	2	2	3	2	1	0	0	0	3	1	0	1	2	1	2	2	4
3	2	0	0	1	0	3	0	0	3	1	3	4	2	3	3	2	0	4	

Выборка А10 N = 88

3	5	6	8	4	5	4	7	2	7	7	3	7	4	4	5	4	4	5	2
4	8	8	4	6	5	9	4	0	4	4	4	9	3	3	2	1	5	2	5
5	3	4	4	7	9	1	1	4	5	2	5	7	6	1	2	5	6	3	1
2	6	7	3	3	2	5	4	8	2	6	5	9	5	5	2	8	3	6	4
6	6	8	7	3	3	7	3												

Выборка А11 N = 86

4	5	6	1	1	6	2	2	8	4	5	5	4	2	3	4	7	5	4	7
3	3	4	4	3	8	4	3	5	5	2	1	4	3	5	1	4	3	3	3
1	0	2	2	1	7	5	2	6	2	1	1	8	4	5	4	1	4	5	4
4	2	3	4	3	3	9	2	6	2	3	2	7	1	4	7	3	5	7	2
5	5	4	4	6	1														

Выборка А12 N = 80

11	10	11	6	7	8	7	3	7	3	3	7	9	5	4	7	2	7	8	5
10	11	11	7	4	5	5	5	6	4	5	8	9	8	5	6	7	9	5	7
10	11	10	9	3	8	9	7	6	6	9	8	6	4	6	7	8	7	5	7
10	10	11	8	4	6	8	3	6	6	7	7	6	3	8	5	8	5	5	9

Выборка А13 N = 71

0	2	2	3	1	2	3	1	2	0	3	1	2	4	1	2	3	3	3	3
0	0	1	5	5	5	6	4	4	5	5	6	6	1	2	1	3	2	1	0
0	2	3	1	0	3	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	3	0	2	3
2	1	1	0	4	2	2	1	1	2	0									

Выборка А14 N = 71

6	6	5	6	11	8	7	4	4	8	3	2	3	9	7	6	9	5	8	10
7	8	6	9	10	3	9	5	7	6	8	9	9	3	8	4	8	4	7	10
4	6	9	2	10	8	7	7	7	8	4	3	6	2	3	8	6	9	6	11
6	8	2	3	10	8	8	7	6	9	4									

Выборка А15 N = 64

2	0	1	2	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	2	0	4	0	0	2	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

1	0	4	1	1	0	2	1	0	0	2	1	1	1	1	0	1	1	0	3	2	
1	2	1	0	1	2	1	2	3	0	2	4	0	0	0	3	0	2	0	2	1	1

Выборка A16 N = 73

5	4	4	4	5	0	3	7	2	2	3	0	5	6	3	4	6	1	2	5
3	2	3	6	6	2	3	1	7	2	3	2	2	5	2	0	2	2	6	1
3	6	7	7	2	0	4	6	1	1	6	7	1	3	4	6	6	3	2	1
7	2	5	4	2	3	4	5	6	6	5	3	2							

Выборка A17 N = 95

4	8	4	1	7	7	5	8	9	6	7	1	6	5	8	4	7	4	8	4
6	5	7	4	8	7	4	3	2	8	7	5	0	4	7	6	3	5	7	2
6	6	5	8	1	3	8	6	6	8	8	9	6	8	7	5	8	5	3	9
5	7	7	8	3	7	9	6	5	4	4	4	7	7	4	7	5	9	5	9
3	4	4	8	5	1	9	6	1	7	6	8	6	7	9					

Выборка A18 N = 73

5	3	3	3	5	4	5	3	3	4	2	1	5	2	4	0	2	2	3	2
1	3	3	1	2	4	6	6	4	1	2	4	3	1	5	2	4	6	3	8
4	5	1	1	2	0	2	3	3	2	4	2	1	2	3	1	2	4	3	0
6	3	1	4	3	7	1	1	0	2	3	1	1							

Выборка A19 N = 80

2	2	0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4	1	0	0
3	3	4	4	5	4	5	4	6	6	4	3	4	4	5	5	6	6	6	4
0	1	0	0	2	3	5	3	3	1	3	2	2	5	6	5	4	4	6	2
0	0	0	2	1	1	1	1	3	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0

Выборка A20 N = 89

7	8	4	0	4	6	5	4	3	2	4	8	6	2	2	5	3	6	6	5
3	5	6	7	8	9	5	2	5	4	5	6	6	3	6	5	3	4	5	1
3	7	5	3	3	3	7	5	3	4	9	2	1	4	4	4	2	4	3	4
5	5	3	7	5	3	2	6	2	4	4	4	0	6	1	3	4	4	5	4
3	5	4	1	1	9	9	5	0											

Выборка A21 N = 85

4	5	3	4	5	2	3	3	3	4	4	5	3	1	4	1	4	5	5	1
2	5	5	5	3	4	3	5	5	4	0	2	6	7	1	3	2	2	4	2
3	3	6	0	6	2	4	3	6	1	5	4	4	4	5	2	4	5	3	5
5	6	2	2	3	2	2	5	2	5	5	0	7	1	0	0	0	5	3	2
7	6	3	5	3															

Выборка A22 N = 65

2	3	1	6	4	6	3	3	1	3	1	2	4	4	4	3	0	3	2	4
2	3	2	3	3	2	0	6	1	0	2	2	6	2	0	2	4	3	1	5
3	0	4	4	3	5	3	2	5	2	0	2	0	2	5	0	1	3	3	2
0	2	2	2	5															

Выборка A23 N = 66

1	4	3	3	1	0	4	0	4	3	2	0	2	2	3	3	1	0	3	3
3	2	3	3	3	2	5	6	3	2	5	2	3	4	2	3	2	2	6	2
0	1	2	3	6	2	1	4	3	3	1	5	4	3	2	1	1	1	6	3
2	0	2	2	2	3														

Выборка A24 N = 76

7	5	5	5	5	9	4	5	3	8	5	3	8	3	3	9	6	1	6	11
8	3	3	6	2	7	4	4	3	5	7	4	6	5	2	9	5	8	6	11
1	7	7	4	4	9	7	4	3	1	6	6	4	5	4	5	5	7	8	10
8	4	2	7	7	5	9	6	2	7	7	9	2	6	8	11				

Выборка A25 N = 94

2	0	2	6	2	3	5	3	8	3	6	4	5	2	6	6	5	5	8	8
3	5	3	2	4	5	2	1	6	9	7	6	7	4	5	6	5	6	8	3
6	5	5	1	7	6	4	1	5	6	4	7	2	8	8	2	8	2	1	6
5	2	3	6	3	3	5	3	3	7	5	6	6	3	4	6	7	4	6	2
7	7	1	2	3	6	6	3	2	6	4	2	4	8						

3) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	Подпись
1.	теория		
2.	тип. расчет		
итог			

Литература.

Основная литература:

Лисичкин В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В Т. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. 7-е изд., стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2020.-464 с. ЭБС Лань.

Дополнительная литература:

Дадаян А. А. Математика: Учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 544 с. ЭБС znanium