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 МАТЕМАТИКЕ

для специальности 21. 02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск, 2021 г.

РАССМОТРЕНО:	СОГЛАСОВАНО:
Цикловой методической	Заместитель директора по УМР
комиссией математики и информатики	_____ /Т.Н. Русина
Председатель ЦМК: Т.П. Новикова	«07» 06 2021г.
«27» 05 2021 г. / _____	

Составитель Новикова Т.П., преподаватель математики СКТиС.

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. Вычисление пределов.

Цель работы: формировать 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: $0 \cdot \infty, \infty - \infty$?

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

Вычислить пределы функций

$$1)\ \lim_{x \to \frac{n}{m}} \frac{x^2 - (m^2 + n^2) \cdot x + m \cdot n}{x - m} \qquad 2)\ \lim_{x \to \infty} \frac{m \cdot x^2 - m \cdot x + n}{n \cdot x^2 - n \cdot x + m - n}$$

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

$$4)\ \lim_{x \to 0} \frac{\sin n \cdot x}{m \cdot x} \qquad 5)\ \lim_{x \to \infty} (\frac{m \cdot x - n}{m \cdot x + n})^{(m+n) \cdot x}$$

Вариант	m	n
1	3	4
2	4	5
3	6	7

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

Вычислить пределы функций

$$1)\ \lim_{x \to \frac{n}{m}} \frac{x^2 - (m^2 + n^2) \cdot x + m \cdot n}{x - m} \qquad 2)\ \lim_{x \to \infty} \frac{m \cdot x^2 - m \cdot x + n}{n \cdot x^2 - n \cdot x + m - n}$$

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

$$4)\ \lim_{x \to 0} \frac{\sin n \cdot x}{m \cdot x} \qquad 5)\ \lim_{x \to \infty} (\frac{m \cdot x - n}{m \cdot x + n})^{(m+n) \cdot x}$$

Вариант	m	n
1	8	9
2	6	4

3	4	3

4.Итоги занятия

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

Практическая работа № 2. Построение графиков функций. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

Цель работы: формировать умение находить промежутки возрастания и убывания функции, экстремумы, промежутки выпуклости, точки перегиба, асимптоты функции, умение находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Ход работы

Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что называют производной функции $y = f(x)$ в данной точке x_0 ?
- Каков геометрический смысл производной?
- В чем заключается физический смысл производной?
- Что называют производной второго порядка и каков ее физический смысл?
- Как найти производную сложной функции?
- В чем заключается признак возрастания и убывания функции? признак существования экстремума?
- Как с помощью первой производной исследовать функцию на монотонность и экстремумы?
- Как отыскивают экстремумы функции с помощью второй производной? Почему в точке максимума вторая производная отрицательна, а в точке минимума – положительна?
- 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?
- Как по знаку второй производной определяются выпуклость и вогнутость кривой?
- Что называют точкой перегиба и каков признак ее существования? В чем состоит правило нахождения точки перегиба?
- Какой схемой рекомендуется пользоваться при построении графика функции?

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

1. Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба и построить график.

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

2) Найти наибольшее и наименьшее на отрезке $[0; 6]$ значения функции $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x - 16$

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

1. Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба и построить график.

В1. а) $y= - x^3+6x^2- 9x+3$
В2. а) $y= 2x^3+3x^2- 1$
В3. а) $y= - 2x^3-3x^2+1$

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	-1	9	48	5	-3	10
2	1	-18	105	-35	4	8
3	-1	-3	-45	6	-6	4

4.Итоги занятия

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

Практическая работа № 3. Нахождение неопределенных интегралов. Методы интегрирования.

Цель работы: закрепить навыки нахождения неопределенных интегралов различными методами.

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 заключаются 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)

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

Задание. Найти неопределенный интеграл.

- $\int (m \cdot x^n] - \frac{n}{\sqrt[m+1]{x^{n+1}}} + m \cdot n \cdot \cos[x)\, dx$
- $\int \frac{m+n}{m \cdot x + n} dx$
- $\int [(m \cdot x^{m-1}] - n) \cdot (x^m - n \cdot x + 5)^{m \cdot n} dx$
- $\int x^n \cdot \sin[(x^{n+1}] + m)\, dx$
- $\int \frac{(\ln[x)]^n}{m \cdot x} dx$

Вариант	m	n
1	3	4
2	4	5
3	6	7

3) *Упражнения из учебника (в группах, взаимопроверка по ответам в учебнике)*
1. Непосредственное интегрирование: гл.5. №№ 35,39, 42, 67(образцы), 40,44,71,100.
2. Интегрирование подстановкой: гл.5. №№146,151,156,182(образцы), 150, 152,163,186.

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

Задание. Найти неопределенный интеграл.

- $\int (m \cdot x^n] - \frac{n}{\sqrt[m+1]{x^{n+1}}} + m \cdot n \cdot \cos[x)\, dx$
- $\int \frac{m+n}{m \cdot x + n} dx$
- $\int [(m \cdot x^{m-1}] - n) \cdot (x^m - n \cdot x + 5)^{m \cdot n} dx$
- $\int x^n \cdot \sin[(x^{n+1}] + m)\, dx$
- $\int \frac{(\ln[x)]^n}{m \cdot x} dx$

Вариант	m	n

1	7	8
2	2	3
3	6	4

5) Итоги занятия

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

Практическая работа № 4. Вычисление площадей фигур и решение физических задач с помощью определенного интеграла.

Цель работы: формировать навыки применения определенного интеграла при решении задач прикладного характера.

Ход работы

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- Что такое определенный интеграл от функции 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?
- Какова схема решения задачи на вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла?
- Какова схема решения физических задач с помощью определенного интеграла?
  а) вычисление пути, пройденного телом при неравномерном движении,
  б) вычисление работы, затраченной на растяжение или сжатие пружины.

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

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
а) $y = x^2-10x+25$, $y = 5-x$ б) $y = x^2, y = 2 - x, y = 0.$
2. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением S (t) = 3t
Вычислить путь, пройденный точкой за 5 секунд после начала движения.
3. Вычислить работу, совершенную при растяжении пружины на 6 см, если для сжатия ее на 3 см нужно приложить силу 15 Н.

3) *Упражнения из учебника (в группах, взаимопроверка по ответам в учебнике)*
1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: № 307,308-криволинейная трапеция,

№№ 320,326 гл. 5 (образцы), №№ 317(сумма), 329(разность) криволинейных трапеций.

2. вычисление пути, пройденного телом при неравномерном движении:

№№366,370,371(образцы), 368,372,374.

3. вычисление работы, затраченной на растяжение или сжатие пружины:

№№381,382 гл.5 (образцы), 383, 384.

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

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2 + 1, \quad y = 0, \quad x = -1, x = 2$ б) $y = x^2 - 8x + 16, y = 6 - x.$

2. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением

Вычислить путь, пройденный точкой за 4 секунды после начала движения.

3. Вычислить работу, совершенную при растяжении пружины на 2 см, если для сжатия ее на 4 см нужно приложить силу 40 Н.

5) Итоги занятия

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

Практическая работа № 5. Действия над комплексными числами.

Цель работы: формировать умения выполнения действий над комплексными числами в алгебраической форме записи, записывать комплексные числа в алгебраической тригонометрической и показательной формах.

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 называютсяч 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 ?

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 алгебраической в форме:

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

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

1. Вычислить: №№ 150, гл.1 (образец), 151, 152,154
2. Выполнить действия в алгебраической форме записи:
   а) сложение и умножение: №№165 (образец), 166, 170, 173 (сложение);
   174, 177, 180, 184, 195 (умножение)
   б) деление: №№198 (образец), 199, 203, 205
   в) на все действия: №№211, 213, 215.
3. Записать комплексное число в тригонометрической форме:
   №№223-225, гл.1(образец), 226, 230, 231.
4. Записать комплексное число в показательной форме:
   №№235 (образец) 248, 249, 253.
5. Записать комплексное число алгебраической в форме:
   №№236 (образец) 243, 246, 247.

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

<u>Вариант 1</u>

1. Вычислить $i^{3455}; i^{7960}; i^{52081}; i^{1232}$.

2. Выполнить действия в алгебраической форме записи:

а) $\frac{1+4i}{3i-1}$; б) $(4+i)(2-2i)$; в) $(-6+2i)+(-6-2i)$

3. Записать комплексное число в тригонометрической форме:

а) $z_1 = 3\sqrt{2} + 3i\sqrt{2}$ б) $z_2 = -1 + i$ в) $z_3 = -i$

4. Записать комплексное число в показательной форме:

а) $z_1 = 3/2 - \sqrt{3}/2\, i$ б) $z_2 = 8 - 8i\sqrt{3}$ в) $z_3 = 2i$

5. Записать комплексное число алгебраической в форме:

а) $z = 3(\cos 5\pi/6 + i \sin 5\pi/6)$ б) $z = 5e^{\frac{2\pi i}{3}}$

<u>Вариант 2</u>

1. Вычислить $i^{17185}; i^{20}; i^{9863}; i^{8618}$.

2. Выполнить действия в алгебраической форме записи:

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

3. Записать комплексное число в тригонометрической форме:

а) $z_1 = \sqrt{3} + i$ б) $z_2 = 2\sqrt{2} - 2i\sqrt{6}$ в) $z_3 = 7i$

4. Записать комплексное число в показательной форме:

а) $z_1 = -3\sqrt{3}\, i + 3i$ б) $z_2 = 2 + 2i$ в) $z_3 = -5i$

5. Записать комплексное число алгебраической в форме:

а) $z = 8(\cos [7\pi/4] + i \sin [7\pi/4])$ б) $z = 2e^{\frac{11\pi i}{6}}$

5) *Итоги занятия*

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

Практическая работа № 6. Решение систем линейных уравнений.

Цель работы: формировать умение решать системы линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса.

Ход работы

1) Повторение теоретических основ (в парах, взаимопроверка)

- 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.
- 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

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \end{vmatrix}$

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 (самопроверка по эталону решения).

1. Решить СЛАУ: а) методом Крамера б) методом Гаусса

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

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

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 11 & 5 \\ 1 & 1 & 5 & 2 \\ 3 & 3 & 9 & 5 \\ 2 & 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

5) Итоги занятия

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

Практическая работа № 7. Выполнение операций над множествами.

Цель работы: формировать умение выполнять операции над множествами.

Ход работы

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

- Что такое “объединение двух множеств”?
- Что такое “пересечение двух множеств”?
- Что такое “разность множеств *A* и *B*”?
- Что такое “дополнение множества *A* до множества *B*”? Какое его обозначение?
- Что такое “универсальное множество для данной системы множеств”? Приведите примеры.
- Что такое “дополнение данного множества”? Как оно обозначается? Укажите диаграммы Эйлера- Венна для объединения множеств *A* и *B*, пересечения множеств *A* и *B*, разности множеств *B* и *A*, разности множеств *A* и *B*, дополнения множества *A* до множества *B*, дополнения множества *A*.

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

1. Даны следующие пары множеств:

A = {а; б; в; г; д; е}, *B* = (а; в; д; ж);

Задание: а) найдите для каждой пары подходящее универсальное множество;

б) связаны ли пары одним из соотношений: =, $\subset$, $\supset$;

в) найдите пересечение *A* $\cap$ *B*;

г) найдите разность $A \setminus B$;

д) найдите $A \cup B$;

е) изобразите каждую пару множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

2. Проверьте равенство множеств:

а) $A \cap \overline{B} = (A \cup B) \cap \overline{B}$;

б) $\overline{B} \setminus \overline{A} = (A \setminus B) \cap A$;

в) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus B) \setminus (C \setminus B)$.

3) *Упражнения (в группах, взаимопроверка по эталону решения)*

1. Найдите объединение, пересечение, разность множеств A и B, если

а) $A=]-\infty; 7]$, $B=[1; +\infty[$.

б) $A=[3; 7]$, $B = [0; 9]$.

в) $A=]-\infty; 0]$, $B = [3; +\infty[$.

2. Даны множества: A – тупоугольных треугольников, B – прямоугольных треугольников, C – треугольников с углом в 50^0.Постройте для данных множеств диаграмму Эйлера-Венна, выделив штриховкой область, изображающую множество $(A \cup B) \cap C$.

3. S – множество правильных многоугольников, T – множество прямоугольников. Из каких фигур состоит пересечение и объединение множеств S и T. Какие из фигур, изображенных на рис 9, принадлежат пересечению множеств S и T, а какие – их объединению?

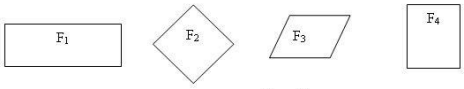

Рис. 9

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

1. Даны следующие пары множеств:

1) A = {а; б; в}, B = {а; б; в; г; д};

2) A = {г; д; е}, B = {а; б; в};

3) A = {е; д; г}, B = {г; д; е}.

Задание: а) найдите для каждой пары подходящее универсальное множество;

б) связаны ли пары одним из соотношений: =, $\subset$, $\supset$;

в) найдите пересечение $A \cap B$;

г) найдите разность $A \setminus B$;

д) найдите $A \cup B$;

е) изобразите каждую пару множеств при помощи диаграмм Эйлера-Венна.

2. Проверьте равенство множеств:

1) а) $A \cup \overline{B} = (\overline{A} \cap \overline{B}) \cup A$;

б) $B \setminus A = (A \cap B) \cup \overline{B}$;

в) $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$.

2) а) $\overline{A} \cup B = (A \cap B) \cup \overline{A}$;

б) $B \setminus A = (A \cup B) \cap \overline{A}$;

в) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$.

3) а) $A \cap \overline{B} = (\overline{A} \cup \overline{B}) \cap A$;

б) $B \setminus A = (A \cap \overline{B}) \cup \overline{A}$;

в) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.

5) Итоги занятия

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

Практическая работа № 8. Решение вероятностных задач. Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины.

Цель работы: Формировать умения решать вероятностные задачи и находить числовые характеристики дискретной случайной величины.

Ход работы

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

- Что называют вероятностью события А? (классическое определение вероятности). Какими свойствами обладает вероятность?
- Что называют суммой событий Аи В? Как найти вероятность суммы двух несовместных событий? совместных событий?
- Какие события называются независимыми? зависимыми? Как найти вероятность произведения двух независимых событий?
- Что такое условная вероятность? Как вычислить вероятность совместного появления двух зависимых событий?
- По какой схеме решаются задачи на полную вероятность?
- Что такое случайная величина? Какая случайная величина называется дискретной, а какая –непрерывной?
- Что называют законом распределения дискретной случайной величины (ДСВ)?
- Что такое ряд распределения? Многоугольник распределения?
- Каковы основные числовые характеристики случайной величины?
- Что называют математическим ожиданием ДСВ?
- Что называют дисперсией ДСВ?
- Для чего вводится среднеквадратическое отклонение ДСВ?

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

1. В магазине выставлены для продажи 24 изделия, среди которых 8 изделий некачественные. Какова вероятность того, что взятые случайным образом 2 изделия будут некачественными?

2. На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: 30 – с первого завода,20 – со второго, 50 – с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе равна 0,9; на втором -0,7; на третьем -0,7. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

3. Дано распределение дискретной случайной величины X. Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение.

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

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

1. В магазине выставлены для продажи 18 изделий, среди которых 6 изделий некачественные. Какова вероятность того, что взятые случайным образом 3 изделия будут некачественными?

2. На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: $35 -$ с первого завода,35 – со второго, 30 – с третьего.Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе равна 0,7; на втором -0,8; на третьем -0,9. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

3. Дано распределение дискретной случайной величины X. Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение.

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

4) Итоги занятия

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

Практическая работа № 9. Решение прикладных задач на оптимизацию функции одной переменной.

Цель работы: формировать умение применять производную для решения задач на оптимизацию.

Ход работы

1*) Повторение теоретических основ (Взаимопроверка в парах, по опорному конспекту)*

- 1.Что называют производной функции $y = f(x)$ в данной точкеx_0?
- В чем заключается признак возрастания и убывания функции? признак существования экстремума?
- 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?
- В чем состоит алгоритм решения задачи на оптимизацию с помощью производной?

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

1. Открытый бак, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием, должен вмещать 13,5л жидкости. При каких размерах бака на его изготовление потребуется наименьшее количество металла

2. Буровая вышка расположена в поле в 9 км от ближайшей точки шоссе. С буровой надо направить курьера в населенный пункт, расположенный по шоссе в 15км от упомянутой точки (считаем шоссе прямолинейным). Скорость курьера на велосипеде по полю 8км/ч, а по шоссе 10км/ч. К какой точке шоссе ему надо ехать, чтобы в кратчайшее время достичь населенного пункта?

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

1. Лодка находится на озере на расстоянии 3 км от ближайшей точки А берега. Пассажир лодки желает достигнуть села В, находящегося на берегу на расстоянии 5 км от А (участок АВ берега считается прямолинейным). Лодка движется со скоростью 4 км/ч, а пассажир, выйдя из лодки, может в час пройти 5 км. К какому пункту берега должна пристать лодка, чтобы пассажир достиг села в кратчайшее время?

4) Итоги занятия

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

Практическая работа № 10. Решение задачи оптимального сочетания продукции некоторого небольшого производства.

Цель работы: формировать умение применять графический метод решения задачи линейного программирования.

Ход работы

1*) Повторение теоретических основ (в парах, по опорному конспекту)*

- Что называют целевой линейной функцией?
- Что понимают под оптимизацией целевой линейной функции?
- Как находят оптимальное значение целевой линейной функции при заданных условиях?

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

1) Найти оптимизацию целевой линейной функции: $F=x_1+x_2+1 \to \min$ при ограничениях: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 \le 10 \\ -x_1 + x_2 \le 6 \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$

2) Составить оптимальный план достижения максимальной прибыли от реализации изделий видов А и В. Данные производства приведены в таблице:

№ п/п	Вид сырья	Запрос сырья, кг	Норма сырья на 1 единицу, кг	
			Изделие А	Изделие В
1	S_1	15	6	7
2	S_2	6	2	2
3	S_3	10	1	6
Прибыль от реализации одного изделия, д.е.			15	20

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

Составить оптимальный план достижения максимальной прибыли от реализации изделий видов А и В. Данные производства приведены в таблице:

№ п/п	Вид сырья	Запрос сырья, кг	Норма сырья на 1 единицу, кг	
			Изделие А	Изделие В
1	S_1	12	6	9
2	S_2	8	3	2
3	S_3	10	1	5
Прибыль от реализации одного изделия, д.е.			18	24

4) Итоги занятия

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

Список использованной литературы.

Основная литература:

1.Лисичкин В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие / В Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. 7-е изд., стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2020.-464 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный. ISBN 978-5-8114-4906-4

Дополнительная литература:

1. Дадаян А. А. Математика: Учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 544 с. ЭБС znanium.com Договор №4971эбс от 11.01.2021г.