

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 ЕН.01 Математика  
для специальности 21.02.05 Земельно-имущественные отношения  
*базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической

Комиссией Математики

Председатель ЦМК:  Т.П. Новикова

«08» июня 2022 г.

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

## Содержание

Практическая работа №1	Вычисление пределов функций	5
Практическая работа №2	Применение производной функции при решении прикладных задач	6
Практическая работа № 3.	Вычисление неопределенных интегралов	7
Практическая работа № 4.	Применение определенного интеграла к вычислению площадей и объемов.	9
Практическая работа № 5.	Действия над комплексными числами.	10
Практическая работа № 6 .	Решение систем линейных уравнений.	12
Практическая работа № 7.	Выполнение операций над множествами.	13
Практическая работа № 8.	Решение вероятностных задач. Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины.	15
Практическая работа № 9.	Решение прикладных задач на оптимизацию функции одной переменной.	16
Практическая работа № 10.	Решение задачи оптимального сочетания продукции некоторого небольшого производства.	17
Литература		18

## 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 функций.

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

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

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

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

Вариант	m	n
1	3	4
2	4	5
3	6	7

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

Вычислить пределы функций

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

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

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

Вариант	m	n
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. Применение производной функции при решении прикладных задач

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.

B1. a)  $y = -x^3 + 6x^2 - 9x + 3$

B2. a)  $y = 2x^3 + 3x^2 - 1$

B3. a)  $y = -2x^3 - 3x^2 + 1$

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	ропись
1.	теория		
2.	тип. расчет		
итог			

### Практическая работа № 3. Вычисление неопределенных интегралов

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.

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

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.

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

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. Применение определенного интеграла к вычислению площадей и объемов.

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)  $y = x^2 + 1, y = 0, x = -1, x = 2$       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	ропись
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 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?

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)  $z = 4(\cos \frac{4\pi}{3} + i \sin \frac{4\pi}{3})$  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).

Вариант 1

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

Вариант 2

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

5) Итоги занятия

№	Вид работы	Баллы	подпись
---	------------	-------	---------

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	подпись
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:

$$A = \{a; б; в; г; д; е\}, B = \{a; в; д; ж\};$$

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

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

$$\text{в) } (A \setminus B) \setminus C = (A \setminus B) \setminus (C \setminus B).$$

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  $50^\circ$ . 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?

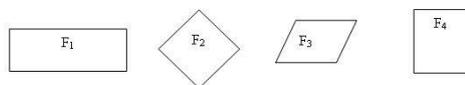


Рис. 9

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

1. Даны следующие пары множеств:

1)  $A = \{a; б; в\}$ ,  $B = \{a; б; в; г; д\}$ ;

2)  $A = \{г; д; е\}$ ,  $B = \{a; б; в\}$ ;

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	подпись
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	ропись
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 точке  $x_0$ ?
- 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:  $F=x_1+x_2+1 \rightarrow \min$  при

$$\text{ограничениях: } \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ -x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

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	респись
1.	теория		
2.	тип. расчет		
итог			

#### Список использованной литературы.

1. 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.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный. ISBN 978-5-8114-4906-4, ЭБС «ЛАНЬ» договор № 169 29.12.2021г до 31.12.2022г

2. Дополнительная литература:

1. Дадаян А. А. Математика: Учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 544 с. ЭБС znanium.com Договор № 5669 эбс от 10.01.2022г