

«08» 2021

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.10 Экономико-математические методы и модели в логистике

: 09.03.03 Прикладная информатика
: Прикладная информатика в логистике

3
5, 6
8, 288
, 6

«01» 2021 1

2021

1. Место дисциплины в структуре ОП

5-6

»,

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

УК-9.	Знать: Уметь: ; Владеть: ;
ПК-1.	Знать:

	<p>Уметь:</p> <p>Владеть:</p>
<p>ПК-2.</p>	<p>Знать:</p> <p>Уметь:</p> <p>Владеть:</p>

3. Содержание дисциплины

1. Модель и моделирование в управлении и логистике.

-

2. Функциональные модели в моделировании социально-экономических процессов.

-

3. Модели управления запасами.

4. Методы маршрутизации перевозки грузов.

-

5. Линейные оптимизационные модели.

CPM

PERT).

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

5 семестр

Лекция №1.

Лекция №2.

Лекция №3.

Лекция №4.

Лекция №5.

Лекция №6.

Лекции №7-8.

Лекции №9-10.

Лекции №11-12.

Лекции №13-14

Лекция №15

Лекция №16

Лекция №17

Лекция №18

Лекции №19-20

Лекция №21.

Лекция №22.

Лекции №23-24.

Лекция №25

6 семестр

Лекция №1

Лекция №2

Лекция №3

Лекция №4

Лекция №5

Лекция №6

Лекция №7

Лекция №8-9

Лекция №10

Лекция №11

Лекция №12

Лекция №13

Лекция №14

n-

Лекция №15

Лекция №16

Лекция №17

n

Лекция №18

Лекция №19

Лекция №20

2×2.

Лекция №21

Лекция №22

Лекция №23

Лекция №24

Занятия семинарского типа

5 семестр

Лабораторное занятие №1.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

1.

P_2

P_3

P_1

	P_3				
	P_1	P_2	P_3		
P_1	20	50		200	300

P_2	10	0	40		500
P_3	0			240	
-		390			

	I	II	III		
I	70	90	50	150	360
II	30	80	100	200	410
III	75	105	80	250	510

A

B.

$$= \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,2 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}, \quad = \begin{pmatrix} 250 \\ 300 \\ 200 \end{pmatrix}.$$

	-	-			
	10	15	20	100	145
-	15	30	10	36	91
	20	18	12	84	134

A

Y

$$= \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 \\ 0,25 & 0,2 \end{pmatrix}, \quad = \begin{pmatrix} 130 \\ 190 \end{pmatrix}.$$

2..

	I	II	III		
I	160	88	465	87	800
II	80	440	186	174	880
III	400	176	93	261	930
	A			B	

Лабораторное занятие №2.

1. $Q^D = q(p)$ $Q^S = q(p)$.

2.
3. $TC = TC(q)$ $TR = TR(q)$,

→).

4.
5. $Q^D = q(p)$
6.

1. _____ = +
= 1,5 + 20 = 1,475 +

10

2. = 200
= $\frac{15+(+3)^3}{2+9}$ =

$\frac{20-2-4^2}{5+1}$

3. () = 3^{-}

() = $\frac{3}{3} - 2^2 + 3$ ()

4.

5. $x = \frac{I(I+2)}{I^2+4}$.

1.
$$\frac{30+48-4^2}{5+1} = \frac{2+50+6}{5+1} =$$

2.
$$\frac{30+48-4^2}{5+1}$$

3.
$$= 2, = 1 = 2$$

Лабораторное занятие №3.

1.
$$\frac{30+48-4^2}{5+1}$$

2.
$$y = f(x)$$

x_0 .

3.
$$y = f(x) \quad x_0?$$

4.
$$y = f(x) \quad x_0.$$

5.

6.

1.
$$= \dots = \ln \dots$$

2.
$$p = \sqrt{3600 - q^2}$$

$p = 50$ $11\% ?$

3.
$$(\) = 50(10 - \)$$

4.
$$= 5 \quad = 10$$

5.
$$= 10000$$

$$= 10$$

6.
$$= 1500$$

$$= 1000$$

$$= -1.$$

7.

8.

1. $\frac{100}{4} = 25$

2. $2 - 6 = -4$

$= 1$

3. $4 + 2 = 6$
 $= 8$

4. $= -0,5$

Лабораторное занятие №4.

1. $F = F(x)$

2. $AF = AF(x)?$

3. $F = F(x)$

4. $MF = MF(x)?$

5. $MF(x)$ $AF(x)$

6. $MF(x)$ $AF(x)$

7. $F = F(x)$

Δ
 $E_x(F) = \frac{MF(x)}{AF(x)}$

8.

9.

1. $TC(q) = 4000 + 100q + 0,1q^2$

2. $() = 2000 - 30 + 5^2$

3. $= - + 200$
 $2 + 50$
 $() = \frac{500}{2} + 70 + 2$

4. $780 - 2 - 0,1^2$
 $() = \frac{1000}{2} + 500 + 2$

5. $() = 140 - 3$ - $() = + 20$

6. $= -\frac{1}{3}$
 $(), = (), = ().$ $= (), = (), =$

1. $\frac{\quad}{\quad} = 10 + 2$

2. $() = 150 + 3 + 0,01^2$

$(15), (1500).$ $= 15 = 1500.$

3. $= 12 - 2$
 $= = 2$

4. $() = 75 + 3^2$
 $= 10$

5. $= -1 + \frac{100}{\quad}$
 $= (), = (), = (), =$
 $(), = ().$

Лабораторное занятие №5.

1. $\frac{\quad}{\quad} MF = MF(x)$
 $F = F(x).$

2.
3.

1. $() = 30 \cdot 0,001^2.$

2. $() = -0,003^2 -$

3. $0,09 + 21.$ $() = 11^{-0,5}$

4. $= \frac{11}{12}^2 + \frac{1}{12}.$

5. $y = 1 - \sqrt{1 - x^2}$

- 6.

7.

	2017	2018	2019
	100	100	100
-			
	6,1	6,0	6,0
	11,0	10,9	10,9
	15,8	15,7	15,7
	22,9	22,9	22,9
	44,2	44,5	44,5

8. $(x) = 40^{0,25} \cdot 0$ 10.
 $0, 10]$.

1. $(x) = 400 +$
 $= (x)$ $= 350?$
 2. $-0,00625x^2 + 0,05x + 0,5$ 0 8 =

3. $= \begin{cases} 0,25x, & 0 \leq x < 80, \\ -300 + 4x, & 80 < x < 100, \end{cases}$
 A. B
 $= \begin{cases} \frac{2}{3}x, & 0 \leq x < 60, \\ -50 + 1,5x, & 60 < x < 100, \end{cases}$
 B

4.

5. $= 1 - \cos \frac{x}{2}$, 0 1.

Лабораторное занятие №6-7.

1. _____
 2.
 3.
 4. $q = f(x_1, x_2)$. $i -$

5. *i*-
 $q = f(x_1, x_2).$ *i*-

6.
 7. *i*-
 $q = f(x_1, x_2).$

8. $q = f(x_1, x_2).$

9.
 10. *i*-
j- $R_{ij}.$

11. $R_{ij}?$

1. _____ $= 4 \frac{1}{3}$

2. $= -4 \frac{2}{1} + 24 \frac{1}{1} + 2 \frac{1}{2} + 6 \frac{2}{2} - \frac{2}{2}.$

3.

- a. $= ()^{0,5};$
- b. $= 3^{0,5} \cdot 0,6.$

4. $= (,)$

- a. $= \frac{1}{2} \frac{1}{4};$
- b. $= 4 + 9 ;$
- c. $= \min\{\frac{1}{4}, \frac{1}{3}\}.$

5. $Q = 5KL$ P_L
 P_K

6.

- a.
- b.
- c.
- d. ;
- e.

$= 200$ $= 1100$

L	3,45	3,48	3,06	3,85	3,44	4,08	4,5	4,31	3,57	3,55	4,61	3,99	4,78
K	6,17	7,55	6,93	7,73	7,43	7,55	7,6	6,88	6,54	4,37	6,82	7,33	6,01
y	10,11	13,65	13,75	12,43	14,33	15,26	15,9	18,21	13,22	13,45	12,22	12	13,07

4.
$$= \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}^2.$$

5. $(2; 4) \quad (4; 2)$

$$= 2x_1 + 8x_2.$$

25

6.

$$p_{кар} = 20 \text{ руб}$$

$$p_{др} = 60 \text{ руб}$$

$$U(x_1, x_2) = \sqrt{x_1 x_2}.$$

7.

$$L(x_1, x_2) = 2 \ln(x_1 - 0.5) + 3 \ln(x_2 - 1).$$

1.

$$L(x_1, x_2) = 90x_1 - \frac{1}{2}x_1^2 + 50x_2 - \frac{1}{2}x_2^2$$

2.

$$(x_1, x_2) = (0.4, 0.5).$$

$$= .$$

3.

$$x_1 = 2, x_2 =$$

$$4, x_3 = 6$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$= \min\{x_1, 2x_2\}.$$

4.

5.

$$L(x_1, x_2) = \frac{1}{2}x_1^2 + x_2,$$

Лабораторное занятие №9.

- .

1.

2.

3.

4.

5.

6.

- 7.
- 8.
- 9.

1.

2.
$$= 0,2 (1 - 10^{-4})^{()}$$

3.
$$() = 2 - \dots = () = 2 \dots = 0,5$$

$$(0) = 0,5.$$

4.
$$() = 100 - 2 - 4 - \dots, () = 70 + 2 + \dots$$

5.

$$\lim () = ().$$

5.

$$() = - \dots () = + \dots$$

$$p(1) = \dots$$

-) $a=100, b=10, \alpha=25, \beta= 5;$
-) $a =100, b =10, \alpha=10, \beta= 20;$
- $a =100, b =10, \alpha= 20, \beta=10.$

6.

$$= \dots m = \dots n = 0,1. \dots$$

$$C(t) = mY(t-1) + n \dots$$

7.

1.

$$() = - \dots + 200, () = 3 + 40$$

$$= \frac{1}{10}$$

2.

$$() (1) = 200.$$

$$= 0,001 (3000 - \dots) ()$$

3.

$$a = 0,5, m = 0,68, n = \dots$$

4.

$$\alpha < 1 - \quad q^S(t) \quad q^S(t) \quad q^D(t),$$

α

Лабораторное занятие №10.

- 1.
- 2.
- 3.

- 4.
- 5.
- 6.

- 1.

0,5

- a.
- b.

c.

- 2.

- 3.

- a.
- b.

- 4.

1.

a.

b.

2.

- 30%

a.

b.

3.

-

-

Лабораторное занятие №11.

1.

2.

3.

-

1.

2.

a.

b.

. . ?

c.

. . ?

1.

- - - - -

2.

Лабораторное занятие № 12.

1.

2.

1.

-

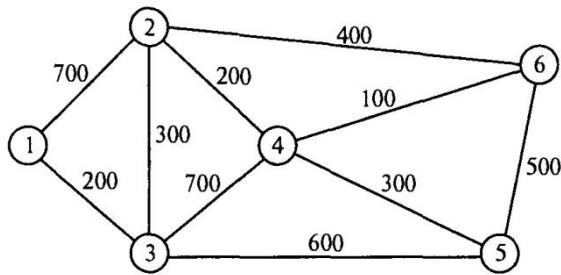
	0	1	2	3	4	5	6	7
	0,0	0,1	0,8	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01

1.

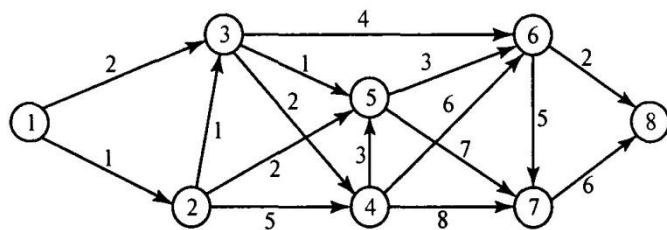
Лабораторное занятие №13.

- 1.
- 2.
- 3.

1.



2.



1.

22-2026

22-2026

	2	3	4
2022	3800	4100	6800

2023	4000	4800	7000
2024	4200	5100	7200
2025	4800	5700	
2026	5300		

2.

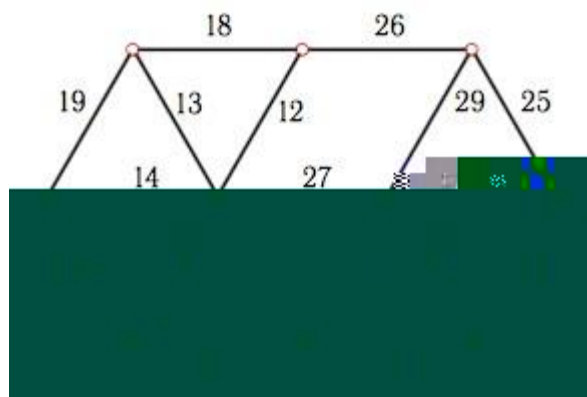
i - j -

	0	5	4	12	1	
	5	0	3	10	6	13
	4	3	0	6	13	22
	1	8	8	0	6	12
	4	9	3	8	0	10
		13	24	14	20	0

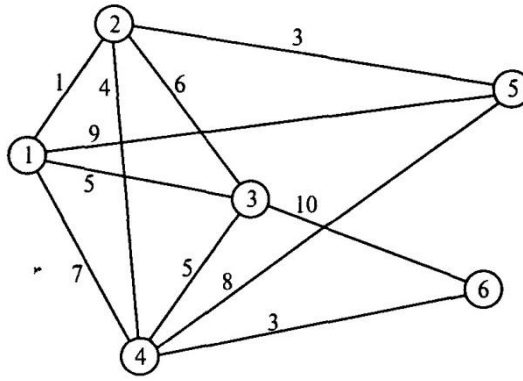
Лабораторное занятие № 14.

- 1.
- 2.
- 3.

1.



2.



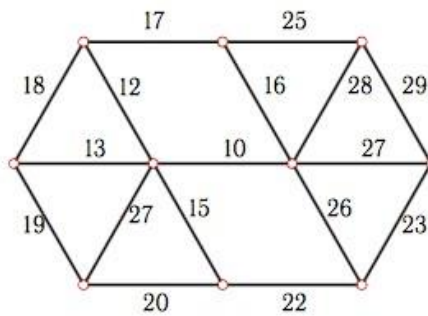
3.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 7 & 2 & 10 & 3 & 0 & 0 \\
 7 & 0 & 5 & 9 & 0 & 1 & 14 \\
 2 & 5 & 0 & 8 & 6 & 9 & 5 \\
 = & 10 & 9 & 8 & 0 & 11 & 7 & 4 \\
 3 & 0 & 6 & 11 & 0 & 0 & 2 \\
 0 & 1 & 9 & 7 & 0 & 0 & 5 \\
 (& 0 & 14 & 5 & 4 & 2 & 5 & 0)
 \end{pmatrix}$$

4.

	0	10	10	80	40	20	100	60	70
	10	0	20	100	20	10	90	120	100
	10	20	0	60	40	60	110	50	60
	80	100	60	0	40	40	90	40	60
	40	20	40	40	0	40	80	60	80
	20	10	60	40	40	0	120	20	30
	100	90	110	90	80	120	0	30	80
	60	120	50	40	60	20	30	0	10
	70	100	60	60	80	30	80	10	0

1.

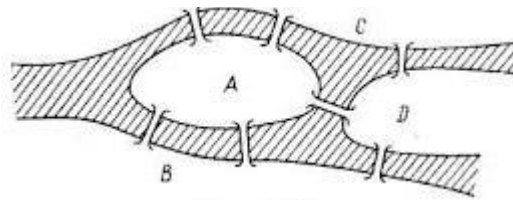


2.

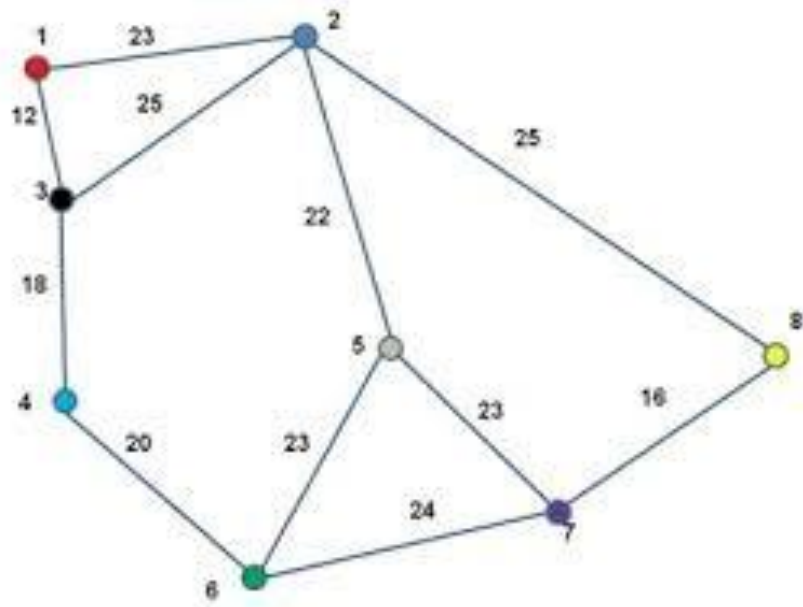
	0	3	6	7	5	7	15	12
	3	0	1	6	4	7	13	9
	6	1	0	6	4	3	9	7
	7	6	6	0	8	4	3	6
	5	4	4	8	0	2	8	3
	7	7	3	4	2	0	5	2
	15	13	9	3	8	5	0	5
	12	9	7	6	3	2	5	0

3.

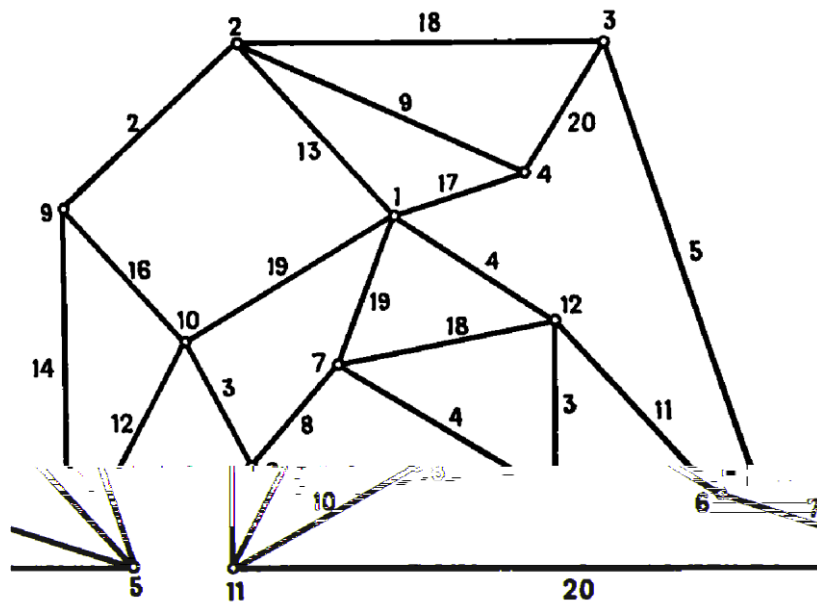
	0	15		15	19	20	25	12
		0	20	11		16	11	
			0	8	12	3	5	2
				0	7	5		9
					0	4	18	7
						0	9	



2.



1.



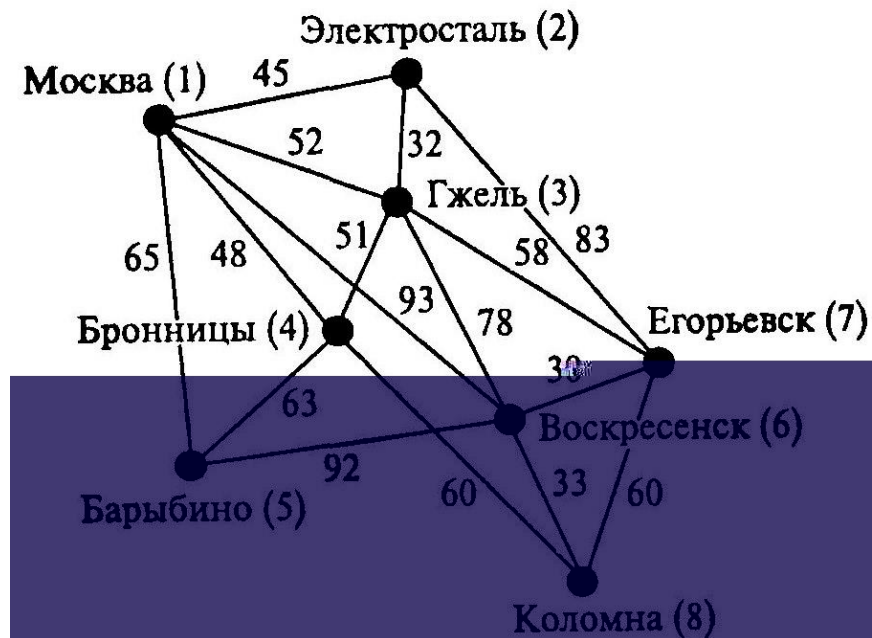
Лабораторное занятие №16.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

- 1.

	0	20	50	40	10
	20	0	70	20	15
	50	70	0	30	40
	40	20	30	0	80
	10	15	40	80	0

- 2.



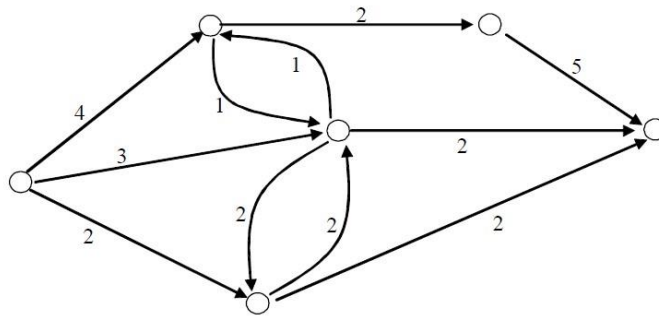
- 1.

	0	20	28	12	39	32

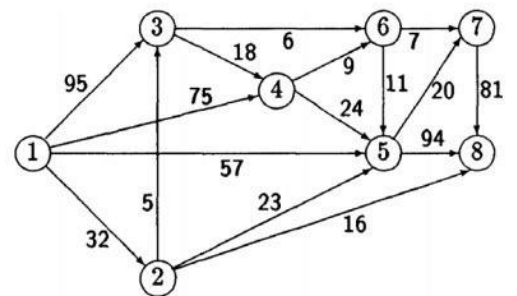
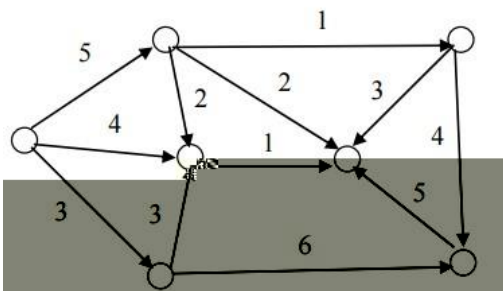
	21	0	15	9	17	27
	30	25	0	45	29	47
	7	52	40	0	15	1
	50	46	11	5	0	34
	11	45	14	21	30	

Лабораторное занятие №17.

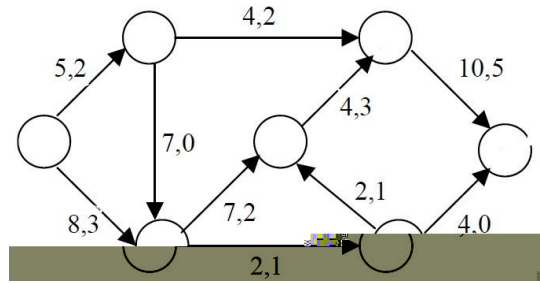
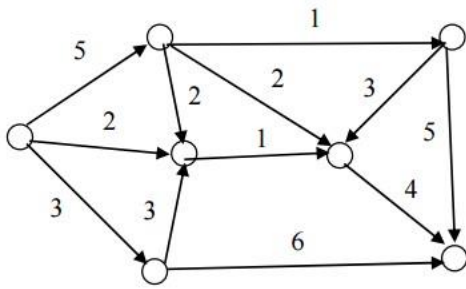
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.



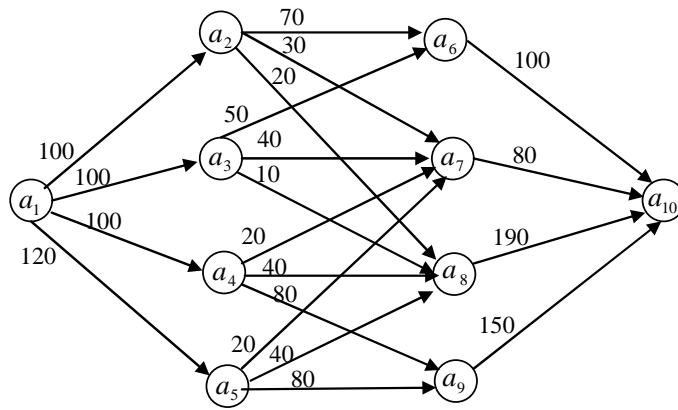
- 1.



1.



2.



6 семестр

Лабораторное занятие №1-2.

1.

2.

3.

4.

5.

1.

3

3

50

0,02

2.

	0,09	0,02	0,3
	0,6	0,06	0,9

3.

4.

-

5.

	5	8	2600
	0,8	1,2	400
	0,5	0,5	200

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

:

0)?

1.

A B

	1	2	3	4
<i>A</i>	2	1	0	2
<i>B</i>	3	0	1	1

- - - -

A

B -

2.

	1	1	5	6	3
	1		8	4	1
			58	40	32
	12	8	81	70	26

3.

4.

-

	-		
	2	3	4
	1	4	5
	2	3	4

Лабораторное занятие № 3.

1.

2.

3.

1.

3

3

50

3

2.

	1	2	
I	1	2	800
II	6	2	2400
	10	35	

1.

2.

I

	I	II
	20	15
	35	30

II

, ,

	0,06	2,0	30
	0,04	4,0	30
	0,02	3,0	45

, ,

III

--	--	--	--

	30	15	45
	30	30	90
	60	30	120

Лабораторное занятие №4.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

$$= 3x_1 + 2x_2 \quad \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$= 4x_1 + 6x_2 \quad \min,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 9, \\ x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + 6x_2 \leq 12, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$= 2x_1 - 10x_2 \quad \min,$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 0, \\ x_1 - 5x_2 \leq -5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$= 2x_1 + 3x_2 \quad \max,$$

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 \leq 15, \\ 5x_1 + 4x_2 \leq 20, \\ x_2 \leq 5, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$= 2x_1 - 6x_2 \quad \max ,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$= 2x_1 - 2x_2 \quad \min ,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2, \\ x_1 + 2x_2 \leq 10, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$= 2x_1 - 2x_2 \quad \min ,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ 2x_1 - 2x_2 \leq 2, \\ -x_1 - 2x_2 \leq -10, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$= x_1 + 2x_2 \quad \max ,$$

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 4 \leq 0, \\ 3x_1 - 2x_2 \leq 20, \\ x_1 + 2x_2 - 4 \leq 0, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Лабораторное занятие №5-6.
MS Excel

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 3, \\ x_1 - x_2 \geq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0, \end{cases}$$

$$z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

I

	I	II
	20	15
	35	30

II

	0,06	2,0	30
	0,04	4,0	30
	0,02	3,0	45

, ,

III

	30	15	45
	30	30	90
	60	30	120

-

I.

	1411	0,8	0,5	1	2	1,1
	149	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
	815,5	0,3	0,4	0,6	1,3	0,05
	466	0,2	0,3	0,3	0,7	0,5
	1080	0,7	0,1	0,9	1,5	0
		1	0,7	1,1	2	0,6

II.

	4		
	1,5	1	600
	4,8	3	360
	4,6	2,5	500
	5	3,5	400

1)

2)

3) *

Лабораторное занятие №7.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

$$\begin{aligned}
 &= x_1 + 2x_2 \quad \text{max,} \\
 & \begin{cases} x_1 - 2x_2 = -2, \\ x_1 - 2x_2 = -13 \\ x_1 - 2x_2 = 6, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0; \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 10x_2 - 3x_3 \quad \text{min,} \\
 & \begin{cases} -2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}
 \end{aligned}$$

Ресурсы	Запас ресурсов, ед.	Нормы расхода сырья на единицу продукции, ед.			
I	3400	2	1	0,5	4
II	1200	1	5	3	0
III	3000	3	0	6	1
		7,5	3	6	12

Лабораторное занятие № 8

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

- 1.

$$\begin{aligned}
 & 6x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 25, \\
 & \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 15, \\ 0, \quad (x_1 = 1, 3), \end{cases} \\
 & = x_1 + 2x_2 + 3x_3 \quad \max.
 \end{aligned}$$

2.

2

2

2

1.

$$\begin{aligned}
 & 3x_1 + x_2 = 7, \\
 & \begin{cases} x_1 + 3x_2 = 7, \\ 0, \quad (x_1 = 1, 2), \end{cases} \\
 & = -x_1 - 2x_2 \quad \min.
 \end{aligned}$$

2.

Лабораторное занятие №9.

1.

2.

3.

4.

1.

MSExcel:

$$\begin{aligned}
 & = \frac{2x_1 + x_2}{x_1 + x_2} \quad \max, \\
 & 2x_1 - 3x_2 = -13, \\
 & \begin{cases} x_1 + x_2 = 6, \\ 4x_1 - x_2 = 19, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}
 \end{aligned}$$

2.

	8000	3	2	3
	6800	1	4	2
	3000	1	1	1
		90	100	140
		1,5	2	2,5

1.

- _____

MSExcel:

$$= \frac{3x_1 + 2x_2}{x_1 + x_2} \max,$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 5, \\ -x_1 + 3x_2 \leq 7, \\ 3x_1 - x_2 \leq 11, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2.

	0,5	1	3	200
	0,1	1	2	130
	0,15	0,25	0,3	50

Лабораторное занятие № 10.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

a)

b_j	100	50	50
a_i			
50	9	7	1
70	8	5	3
80	4	2	6

б)

b_j	300	400	200	200
a_i				
2	1	1	200	4
5	6	3	300	2
9	12	4	500	6

b_j	11	7	8	4
a_i				
9	2	5	8	1
16	8	3	9	2
5	7	4	6	3

б)

b_j	100	200	200	300
a_i				
100	1	3	4	1
200	5	2	2	7
400	4	4	3	6
200	7	2	5	3

Лабораторное занятие № 11.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

- 1.

	3	7	4	290
	5	6	5	170
	2	1	6	130
	300	250	100	

2

	1	2	3	4	5	6	7	8
	345	340	360	360	350	355	335	340
	335	360	355	355	345	345	350	355
	350	340	340	345	350	345	350	345
	350	335	350	340	360	360	365	360

	1	2	3	4	5	6	7	8
	26	14	28	17	13	18	34	54

	45	78	63	62

1)

2)

$C_1, C_2, C_3, C_4.$

S_1, S_2, S_3

$a_i \backslash b_j$	S_1	S_2	S_3
C_1	7	3	8
C_2	5	4	6
C_3	4	5	9

- 1) C_1 $S_2?$
 - 2) C_4 $S_3?$
 - 3)
 - 4) C_1 S_2
-
- C_4 S_3
- C_4 $S_2?$

Лабораторное занятие № 12.

- 1.
- 2.
- 3.

- 1.

$$\begin{pmatrix} 5 & 4 & 0 & 5 \\ 3 & 5 & 3 & 0 \\ 0 & 6 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

- 2.

$$= \begin{pmatrix} 12 & 15 & 8 & 10 \\ 5 & 13 & 7 & 9 \\ 8 & 5 & 14 & 6 \end{pmatrix}$$

3.

-

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

:

1)

2)

3)

2?

4)

5)

6)

5?

1.

1, 2 7

(1, 2, ..., 7)

	1	2	3	4	5	6	7
1	10	13	7	1	11	6	6
2	7	3	5	1	8	2	13
3	1	6	4	12	11	4	9

4	4	1	13	5	11	4	3
5	7	4	5	1	7	3	12
6	8	11	13	5	8	1	9
7	6	13	2	13	9	5	2

2.

4000

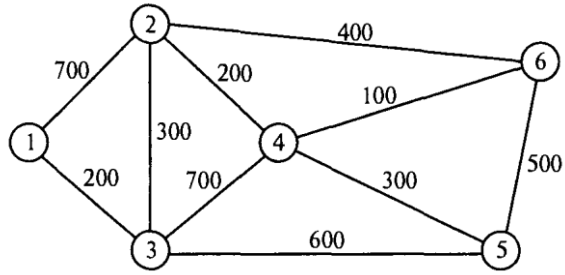
	1,2	1,3	1,1
	1,4	1,2	1,5
	1,1	1,0	1,3

Лабораторное занятие №13.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

):

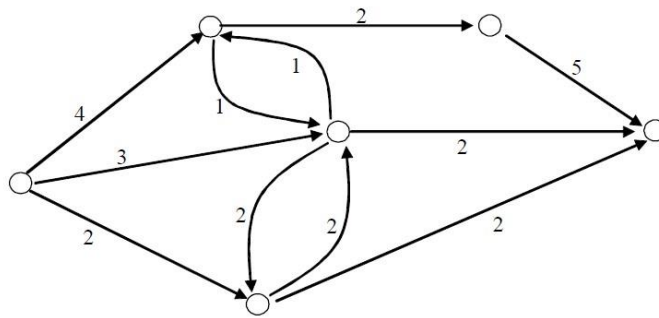
- 1.



2.

	0	20	50	40	10
	20	0	70	20	15
	50	70	0	30	40
	40	20	30	0	80
	10	15	40	80	0

3.



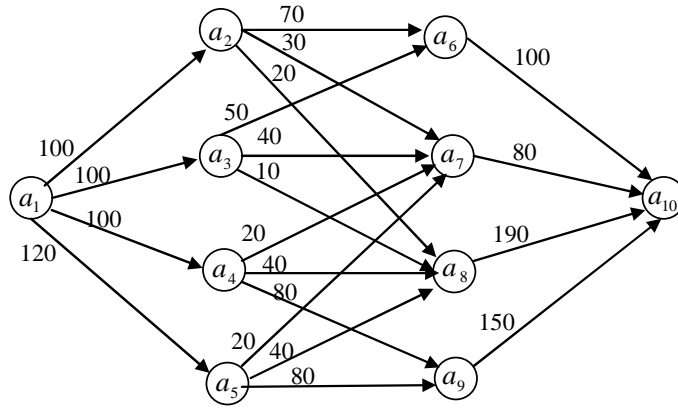
1.

):

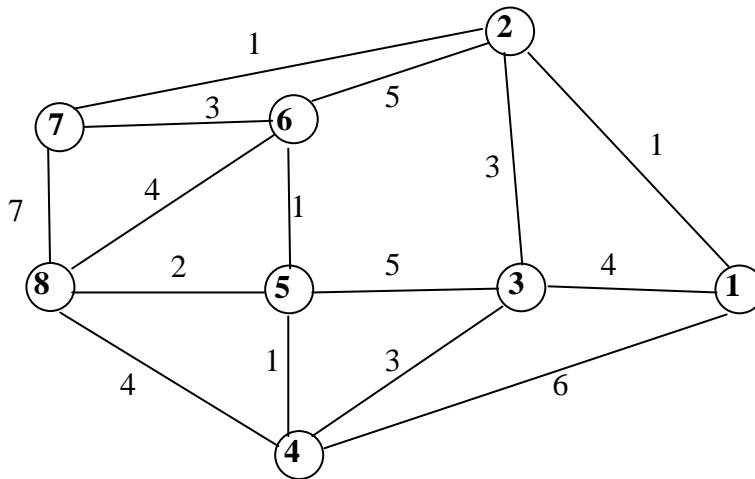
	-						
-	0	30	15	12	15	9	10
		0	10	23	17	7	12
	8	13	0	9	6		22
	16	17	14	0	25	8	10

	7	17		11	0	24	6
	21	6	8		20	0	15
	14	15	11	13	8		0

2.



3.



Лабораторное занятие № 14.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

1.

1, 2

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 9, \\ 2x_1 - 3x_2 = 8, \\ -x_1 + x_2 = 2, \\ x_2 = 5, \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= x_1 + 2x_2 \\ x_2 &= x_1 + 3x_2 \end{aligned}$$

2.

x_1, x_2

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 6, \\ x_1 = 4, \\ x_2 = 5, \end{cases}$$

$$x_1 = x_1 + 2x_2 \quad x_2 = x_1 + 2x_2$$

3.

1.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 20, \\ 4x_1 + x_2 = 8, \\ x_1 = 3, \\ x_2 = 3, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1, x_2 \geq 0, \end{cases}$$

$$x_1 = 2x_1 + 4x_2 \quad \max,$$

$$x_2 = x_1 + x_2 \quad \min,$$

2.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 8, \\ -x_1 + 2x_2 = 4, \\ x_1 + x_2 = 2, \\ x_1, x_2 \geq 0, \end{cases}$$

$$x_1 = 4x_1 + 2x_2 \quad \max,$$

$$x_2 = x_1 + 2x_2 \quad \min$$

3.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

-

$$x_1^2 + \frac{x_2}{2} = 1,$$

$$= x_1 + 2x_2 \quad \max$$

- 1.
- 2.
- 3.



	3	5	120
	6	4	150
	14	12	400
	72	103	

$(5 - 0,01 x_2)$ $(9 - 0,02 x_1)$ 2
 x_1, x_2

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

- 1.

	f_1	f_2	f_3
0	0	0	0
10	3	6	4
20	5	8	5
30	9	9	11
40	11	15	12
50	17	19	18

	2	3	4	5	6	7	8	9	
	4	11	3						
2				3	4				
3				1	6				
4				4	6	4			
5							9	8	
6								5	
7							1	12	
8									5
9									3

1

	0	1	2	3	4	5
	80	75	65	60	60	55
	20	25	30	35	45	55

Лабораторное занятие №18.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

1.



-
-
-
-

•

2.

-
-
-
-

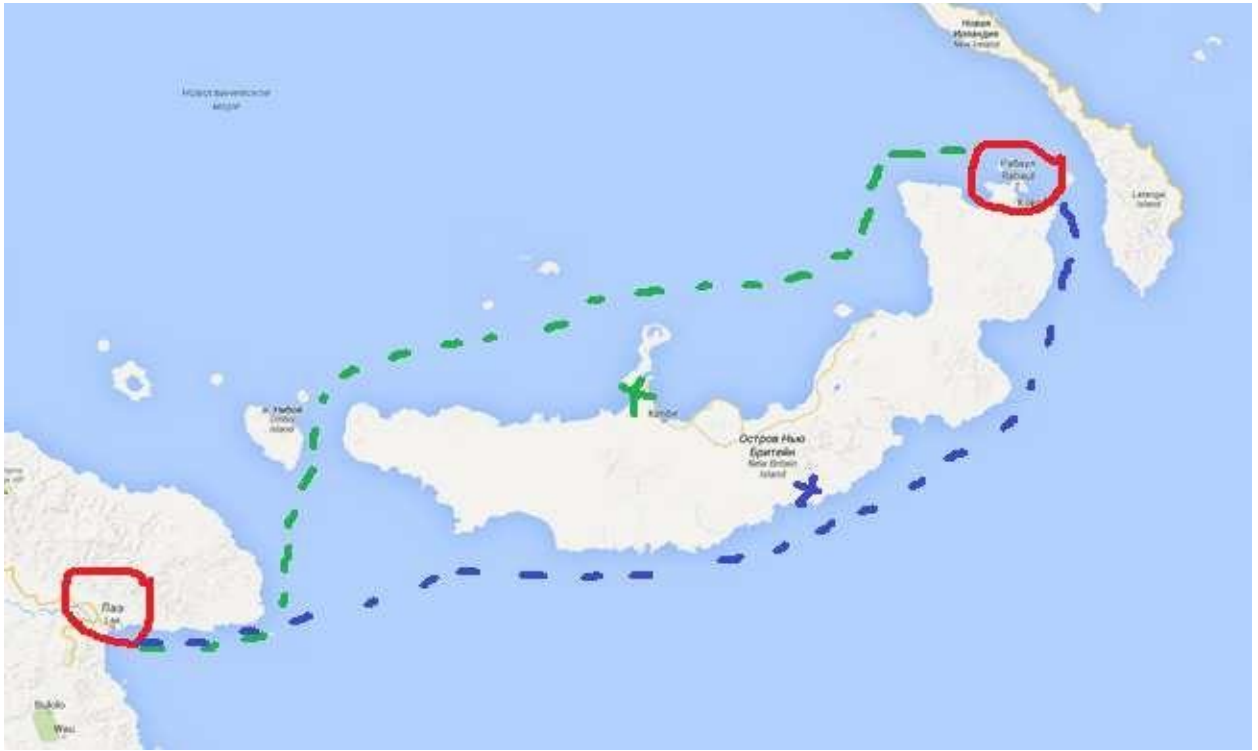
•

3.

-

-
-
-
-
-

-



4.

B *A* *T*
A *B*
 • *T* *W*
 • *T*
C *B* *B*
T);
A

5.

90%

-
-
-
-
-



-
-
-
-
-

B

-

-

A

A

B

B

A.

A B B
B₁, B₂, B₃

B
A

B

A

B

A₁

A₂

B;

B

B

A₁

B₁, B₂, B₃

A₂

-

-

-

-

-

4.



1. 8
2. 8. A B

I	10	5	8
II	6	3	4
III	2	1,5	1

$$q = 6 - 0,5p,$$

q

p

1				
10	10	10	1	0,31
10	6	8	2	0,33
10	2	6	3	0,18
6	10	8	2	0,70
6	6	6	3	0,30
6	2	4	4	0,20
2	10	6	3	0,92
2	6	4	4	0,85
2	2	2	5	0,72

A

Лабораторное занятие №20.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

×2?

1. **«Семейный спор».**

	2	-3
	-1	1

	1	-3
	-1	2

2. **«Дилемма заключенного».**

3. **«Борьба за рынки».**

	-10	2
	1	-1

	5	-2
	-1	1

1. «Призраки».

A $A > 1$.

$A = 2$.

$$= \frac{2}{3}.$$

A

2. «Поиск работы».

$$w_B =$$

A

$$w_A =$$

B

—

3. «Доверяй, но проверяй».

1000

Лабораторное занятие №21.

1.

n

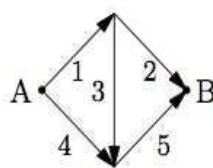
2.

3.

4.

5.

1.



- 1)
- 2)
- 3)

$x_1, x_2, x_3) -$
 $x_2 \quad x_3.$

$x_1=3.$

2.

$P \quad Q$

A, B, C, D, E

1.

n

m, n

A, B, C, D, E

m

1)

- $v(A, B, C)=1$
- $v(A, 1, 2)=2$
- $v(A, B, 1, 2)=2$
- $v(A, B, 1, 2, 3)=2$

2)

•

•

$2/3.$

•

•

2.

x^2

x

•

•

•

Лабораторное занятие №22

- 1.
- 2.
- 3.

4.

1.

2.

	100	200	300	400	500	600	700
	0,03	0,08	0,17	0,27	0,3	0,11	0,04

3.

$$p_1 = 0,1, \quad p_2 = 0,2, \quad p_3 = 0,5, \quad p_4 = 0,2.$$

	S_1	S_2	S_3	S_4
	23	29	31	37
	36	33	28	24

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

1.

- 1)
 - 2)
- 2.

- 1)
- 2)
- 3)

Лабораторное занятие №23.

- 1.
 - 2.
 - 3.
 - 4.
 - 5.
-

1.

- 1)
- 2)

2.

-

0,5),

30

.

- 1)
- 2)
- 3)

1



- 1)
- 2)
- 3)

4)

5)

2.

A

0,1.

3.

A

B

-

C

-

Лабораторное занятие №24.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.

- 1.

A			5
B			6
C		A	4
D		A	3
E		A	1
F		E	4
G		D, F	14
H		B, C	12
I		G, H	2

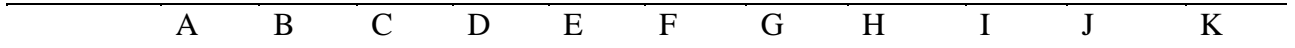
- 2.

1			2
2			35
3		1, 2	15
4		1, 2	4
5		1, 2	7
6		1, 2	5
7		1, 2	7
8		1, 2	8
9		6	3
10		8	4
11		9, 10	2
12		11	2
13		4	5
14		5	4
15		13, 14	2
16		12, 15	1
17		1, 2	2
18		16, 17	4
19		7, 18	4
20		16	1
21		20	1
22		21	2
23		3	7
24		23, 22, 19	4
25		24	2
26		25	4
27		26	5
28		26	7
29		28,27	5
30		29	4
31		30	7

1)

2)

3)



2.

A			4
B			2
C			2
D			2
E			2
F		E	2
G		D, F	1
H		D, F	4
I		G	3
J			8
K		I, J	3
L		K	5
M		L	5

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Контрольная работа №1 (5 семестр, типовой вариант)

- 1.
- 2.
- 3.

%

Критерии оценивания контрольной работы №1

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		

Контрольная работа №2 (5 семестр, типовой вариант)

2,5 %

1,2 %

Критерии оценивания контрольной работы №2

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		

Контрольная работа №3 (6 семестр, типовой вариант)

A, B, C D),

2

Показатели	Товар				Общее количество ресурсов
	A	B	C	D	
Расход рабочего времени на единицу товара (ч)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,4
Использование площади торгового зала на единицу товара (м ²)	0,1	0,2	0,4	0,1	1
Прибыль от продажи единицы товара	5	8	7	9	

Критерии оценивания контрольной работы №3

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		

Контрольная работа №4 (6 семестр, типовой вариант)

3

2

3

3

3

1000 – 3₁

¹
(500 – 0,5₂)

2

100 – 0,04₁ –

0,01₂

2

210 – 0,008₁ – 0,03₂

1₁ 2

Критерии оценивания контрольной работы №4

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

5

Вопросы к экзамену (1 семестр)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.

Образец тестовых вопросов

- 1.
- 2.

3.

Образец задачи

1000

Критерии оценивания ответа на экзамене

1.

1		
2		5

(*)

2.

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		

Вопросы для подготовки к зачету (6 семестр)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.

- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.

CPM

PERT.

-

Образец тестовых вопросов

- 1.
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.

2.

- 3.
 - a.
 - b.

Образец задачи

Критерии оценивания ответа на зачете

1.

1		
2		5

(*)

2.

1		3-5
2		

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. - 280
ISBN 978-5-534-00883-8.
URL: <https://urait.ru/bcode/470088>.
2. - 328
4- ISBN 978-5-9916-3698-8.
URL: <https://urait.ru/bcode/406453>.
3. - /
3- ISBN 978-5-534-14867-1.
URL: <https://urait.ru/bcode/484234>.
4. 345 526
ISBN 978-5-534-03619-0.
URL: <https://urait.ru/bcode/469183>.
5. 223 ISBN 978-5-534-00233-1.
URL: <https://urait.ru/bcode/469214>.
6. 541 2-
ISBN 978-5-9916-3138-9.
URL: <https://urait.ru/bcode/426162>.
7. 4- 414
ISBN 978-5-534-12800-0.
URL: <https://urait.ru/bcode/468404>.

7.2.Дополнительная литература

1.

2.

3.