

В период между сессиями студентам необходимо выполнить лабораторные работы, оформленные в виде Контрольной работы. Работы выполняются в электронных таблицах EXCEL и оформляются в виде рабочей книги. Каждая работа может быть выполнена на отдельном ЛИСТЕ или отдельной КНИГЕ. Выполненные работы должны быть высланы на адрес электронной почты mvm-math@rambler.ru не позднее 2-х недель до начала сессии. Приложенный файл необходимо запаковать и озаглавить своей фамилией. Работы выполняются согласно своему варианту по списку группы.

Лабораторная работа 1.

1. Составьте математическую модель задачи распределения ресурсов.
2. Решите задачу с помощью надстройки Поиск решения в EXCEL.

Вариант № 1

Для изготовления двух видов изделий A и B завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи приведены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		A	B
Алюминий, кг	4	0	1
Медь, кг	7	4	1
Токарные станки, станко-час	5	2	1
Фрезерные станки, станко-час	10	6	1
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		4	3

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант № 2

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины A , B , C и D . Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на разных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
A	10	5	1
B	9	4	2
C	5	1	2
D	7	1	3
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		5	2

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Вариант № 3

Для изготовления двух видов изделий A и B завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи представлены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		A	B
Алюминий, кг	2	1	0
Медь, кг	6	1	1
Токарные станки, станко-час	7	2	1
Фрезерные станки, станко-час	10	4	1
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		3	2

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант № 4

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины A, B, C и D . Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на разных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
A	4	0	1
B	7	4	1
C	5	2	1
D	10	6	1
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		10	4

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Вариант № 5

Предприятие, располагающее ресурсами сырья четырех видов A, B, C и D может производить продукцию двух видов P_1, P_2 . В таблице указаны затраты ресурсов на изготовление 1 т продукции, объем ресурсов и прибыль, получаемая от продажи 1 т соответствующей продукции.

Вид сырья	Вид продукции		Объем ресурсов, т
	P_1	P_2	
A	0	1	5
B	1	0	4
C	2	1	9
D	1	1	6
Прибыль, руб.	5	2	

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант № 6

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи представлены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		<i>A</i>	<i>B</i>
Алюминий, кг	12	3	2
Медь, кг	20	1	4
Токарные станки, станко-час	7	2	1
Фрезерные станки, станко-час	3	1	0
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		4	1

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант № 7

Фирма производит два вида продуктов K_1 и K_2 . Для изготовления продуктов применяются машины *A*, *B*, *C* и *D*. Время необходимое для изготовления продуктов K_1 и K_2 на разных машинах, допустимое время использования машин, а также прибыль от продажи продуктов приведены в таблице:

Машины	Допустимое время (в часах)	Необходимое время (в часах)	
		K_1	K_2
<i>A</i>	4	0	1
<i>B</i>	5	2	1
<i>C</i>	7	4	1
<i>D</i>	3	2	0
Прибыль от продажи продуктов, тыс. руб.		2	3

Какое количество каждого продукта необходимо произвести, чтобы прибыль была максимальной?

Вариант № 8

Предприятие, располагающее ресурсами сырья четырех видов *A*, *B*, *C* и *D* может производить продукцию двух видов P_1 , P_2 . В таблице указаны затраты ресурсов на изготовление 1 т продукции, объем ресурсов и прибыль, получаемая от продажи 1 т соответствующей продукции.

Вид сырья	Вид продукции		Объем ресурсов, т
	P_1	P_2	
<i>A</i>	0	1	4
<i>B</i>	2	1	5
<i>C</i>	4	1	7
<i>D</i>	2	0	3
Прибыль,	6	2	

руб.			
------	--	--	--

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант № 9

Для изготовления двух видов изделий А и В завод использует в качестве сырья алюминий и медь. На изготовление изделий заняты токарные и фрезерные станки. Исходные данные задачи представлены в таблице:

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Нормы расходов на 1 изделие	
		А	В
Алюминий, кг	4	0	1
Медь, кг	5	2	1
Токарные станки, станко-час	7	4	1
Фрезерные станки, станко-час	3	2	0
Прибыль на 1 изделие, тыс. руб.		6	1

Определить ассортимент выпускаемой продукции, при котором полученная прибыль будет максимальной.

Вариант № 10

Компания производит паруса двух размеров А и В для небольших яхт. Агенты по продаже считают, что в один день на рынке может быть реализовано до 10 парусов. Для каждого паруса А требуется 2 м² материала, а для паруса В - 3 м² материала. Компания может получить 24 м² материала в день. Для изготовления паруса А требуется 14 мин машинного времени, а для изготовления паруса В – 50 мин. ЭВМ можно использовать 8 ч в день. Прибыль от продажи паруса типа А составляет 5 руб., а то продажи паруса типа В – 6 руб. Сколько парусов каждого типа следует выпускать в день?

Вариант № 11

Для изготовления двух видов продукции P_1 и P_2 используется четыре вида сырья: А, В, С и D. Запасы сырья ограничены: В — 6 т, С — 8 т, D – 5 т, А — 12 т. Нормы расхода сырья на изготовление 1 т продукции приведены в таблице. Составить такой план выпуска продукции, чтобы реализации получить максимальную прибыль.

Вид сырья	Колич. сырья на 1 т продукции	
	P_1	P_2
А	2	3
В	1	1
С	2	1
п	0	1
Цена за тонну, руб.	2	5

Вариант № 12

Фирма производит два продукта А и В, рынок сбыта которых не ограничен. Каждый продукт должен быть обработан машинами 1, 2 и 3. Время обработки для каждого из изделий А и В приведено ниже:

Продукт	Машина		
	1	2	3
<i>A</i>	5	4	2
<i>B</i>	6	3	4

Время работы машин 1, 2, 3 соответственно 35, 32 и 40 ч в неделю. Прибыль от изделий *A* и *B* составляет соответственно 5 и 7 руб.

Фирме необходимо определить недельные нормы выпуска изделий *A* и *B* и рассчитать максимальную прибыль.

Вариант № 13

Фирма выпускает два вида продукции. В процессе производства используются три технологические операции. При изготовлении 2-го изделия технологическая операция № 2 не выполняется. Время выполнения операции (в часах) приводится в таблице.

Изделие	Технологическая операция		
	1	2	3
1	1	3	1
2	2	-	4

Фонд рабочего времени ограничен:

для первой операции — 12 ч;

для второй операции — 9 ч;

для третьей операции — 6 ч;

Изучение рынка показало, что ожидаемая прибыль от продажи одного изделия видов 1 и 2 соответственно равна 4 и 7 руб.

Каков наиболее выгодный суточный объем производства каждого вида продукции?

Вариант № 14

Фирма выпускает два вида продукции. В процессе производства используются три технологические операции. При изготовлении 2-го изделия технологическая операция № 2 не выполняется. Время выполнения операции (в часах) приводится в таблице.

Изделие	Технологическая операция		
	1	2	3
1	1	3	1
2	2	-	4

Фонд рабочего времени ограничен:

для первой операции — 12 ч;

для второй операции — 6 ч;

для третьей операции — 9 ч;

Изучение рынка показало, что ожидаемая прибыль от продажи одного изделия видов 1 и 2 соответственно равна 2 и 7 руб.

Каков наиболее выгодный суточный объем производства каждого вида продукции?

Вариант № 15

Фирма выпускает два вида продукции. В процессе производства используются три технологические операции. При изготовлении 2-го изделия технологическая операция № 2 не выполняется. Время выполнения операции (в часах) приводится в таблице.

Изделие	Технологическая операция		
	1	2	3
1	1	3	1
2	2	-	4

Фонд рабочего времени ограничен:

для первой операции — 8 ч;
 для второй операции — 5 ч;
 для третьей операции — 10 ч;

Изучение рынка показало, что ожидаемая прибыль от продажи одного изделия видов 1 и 2 соответственно равна 4 и 9 руб.

Каков наиболее выгодный суточный объем производства каждого вида продукции?

Вариант № 16

Для изготовления двух видов продукции P_1 и P_2 используется четыре вида сырья: A , B , C и D . Запасы сырья ограничены: B — 9 т, C — 10 т, D — 8 т, A — 6 т. Нормы расхода сырья на изготовление 1 т продукции приведены в таблице. Составить такой план выпуска продукции, чтобы реализации получить максимальную прибыль.

Вид сырья	Колич. сырья на 1 т продукции	
	P_1	P_2
A	1	1
B	2	1
C	1	2
D	1	4
Цена за тонну, руб.	2	3

Вариант № 17

Фирма выпускает два вида продукции. В процессе производства используются три технологические операции. При изготовлении 2-го изделия технологическая операция № 2 не выполняется. Время выполнения операции (в часах) приводится в таблице.

Изделие	Технологическая операция		
	1	2	3
1	1	3	1
2	2	-	4

Фонд рабочего времени ограничен:

для первой операции — 8 ч;
 для второй операции — 9 ч;
 для третьей операции - 14 ч;

Изучение рынка показало, что ожидаемая прибыль от продажи одного изделия видов 1 и 2 соответственно равна 5 и 3 руб.

Каков наиболее выгодный суточный объем производства каждого вида продукции?

Вариант № 18

Фирма производит два продукта A и B , рынок сбыта которых не ограничен. Каждый продукт должен быть обработан машинами 1, 2 и 3. Время обработки для каждого из изделий A и B приведено ниже:

Продукт	Машина		
	1	2	3
A	5	4	2
B	6	3	4

Время работы машин 1, 2, 3 соответственно 52, 38 и 32ч в неделю. Прибыль от изделий A и B составляет соответственно 8 и 12 руб.

Фирме необходимо определить недельные нормы выпуска изделий A и B и рассчитать максимальную прибыль.

Вариант № 19

Фирма производит два продукта A и B , рынок сбыта которых не ограничен. Каждый продукт должен быть обработан машинами 1, 2 и 3. Время обработки для каждого из изделий A и B приведено ниже:

Продукт	Машина		
	1	2	3
A	5	4	2
B	6	3	4

Время работы машин 1, 2, 3 соответственно 39, 29 и 22 ч в неделю. Прибыль от изделий A и B составляет соответственно 4 и 6 руб.

Фирме необходимо определить недельные нормы выпуска изделий A и B и рассчитать максимальную прибыль.

Вариант № 20

Для изготовления двух видов продукции P_1 и P_2 используется четыре вида сырья: A , B , C и D . Запасы сырья ограничены: B — 4 т, C — 9 т, D — 5 т, A — 10 т. Нормы расхода сырья на изготовление 1 т продукции приведены в таблице. Составить такой план выпуска продукции, чтобы реализации получить максимальную прибыль.

Вид сырья	Колич. сырья на 1 т продукции	
	P_1	P_2
A	2	3
B	1	1
C	1	2
D	1	5
Цена за тонну, руб.	3	6

Лабораторная работа 2.

Продукция определенного типа производится в городах A_1 , A_2 , A_3 и потребляется в городах B_1 , B_2 , B_3 и B_4 .

В таблице указаны: объем производства, спрос, стоимость перевозки единицы продукции. Составить оптимальный план перевозки продукции, при котором стоимость всех перевозок будет минимальна.

Составить математическую модель. Решить задачу с помощью надстройки **Поиск решения** в пакете EXCEL. Предварительно следует проверить, сбалансирована ли данная транспортная задача, если нет, то сбалансировать ее.

Вариант 1

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	20	47	31	13	49
A_2	3	38	44	10	18
A_3	11	32	46	17	68
Спрос	45	30	10	45	

Вариант 2

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	47	31	13	45	34
A_2	20	47	31	13	44

A_3	4	42	41	2	68
Спрос	30	45	41	80	

Вариант 3

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	31	13	45	35	48
A_2	38	44	10	33	48
A_3	20	47	31	13	44
Спрос	40	41	45	44	

Вариант 4

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	13	45	35	7	49
A_2	47	31	13	45	47
A_3	32	46	17	27	68
Спрос	45	80	44	45	

Вариант 5

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	45	35	7	43	48
A_2	44	10	33	46	41
A_3	42	41	2	38	49
Спрос	44	12	88	44	

Вариант 6

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	35	7	43	39	45
A_2	31	13	45	35	33
A_3	47	31	13	45	19
Спрос	6	10	30	41	

Вариант 7

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	7	43	39	10	41
A_2	10	33	46	16	22
A_3	46	17	27	47	61
Спрос	38	30	19	87	

Вариант 8

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	43	39	10	40	34
A_2	13	45	35	7	18
A_3	41	2	38	44	86
Спрос	48	45	5	30	

Вариант 9

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	39	10	40	43	26
A_2	33	46	16	28	18
A_3	31	13	45	35	58
Спрос	15	50	10	22	

Вариант 10

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	10	40	43	6	16
A_2	45	35	7	43	27
A_3	17	27	47	23	68
Спрос	31	44	24	42	

Вариант 11

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	40	43	6	36	15
A_2	46	16	28	47	39
A_3	2	38	44	9	71
Спрос	50	28	36	1	

Вариант 12

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	43	6	36	45	14
A_2	35	7	43	39	48
A_3	13	45	35	7	22
Спрос	23	16	45	10	

Вариант 13

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	6	36	45	13	24
A_2	16	28	47	22	52
A_3	27	47	23	22	85
Спрос	24	18	49	20	

Вариант 14

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	36	45	13	31	34
A_2	7	43	39	10	52
A_3	38	44	9	34	81
Спрос	50	38	49	80	

Вариант 15

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	45	13	31	46	42
A_2	28	47	22	23	47
A_3	45	35	7	43	72
Спрос	30	49	44	88	

Вариант 16

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	13	31	46	19	49
A_2	43	39	10	40	88
A_3	47	23	22	47	58
Спрос	17	48	35	45	

Вариант 17

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	31	46	19	26	58
A_2	47	22	23	47	24
A_3	44	9	34	46	78
Спрос	49	36	21	49	

Вариант 18

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	46	19	26	47	54
A_2	39	10	40	43	19
A_3	35	7	43	39	44
Спрос	36	15	6	50	

Вариант 19

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	19	26	47	25	52
A_2	22	23	47	28	13
A_3	23	22	47	29	12
Спрос	10	19	10	48	

Вариант 20

Производители	Потребители				Объем производства
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	26	47	25	20	48
A_2	10	40	43	6	28
A_3	9	34	46	15	71
Спрос	47	81	25	44	

Лабораторная работа 3.

В конкурсе на выполнение работ на пяти объектах (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5) участвуют семь подрядных организаций ($P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$). Экспертная комиссия оценила эффективность организаций на каждом объекте по десятибалльной шкале. Результаты оценки каждой организации в случае выполнения ими работ даны в таблице.

Определить, какая организация и на каком объекте будет выполнять работы, так чтобы суммарная оценка оказалась максимальной.

Вариант 1.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	4	6	3	6
P_2	4	5	3	6	7
P_3	8	7	8	5	8
P_4	5	5	6	8	4
P_5	8	7	5	4	9
P_6	9	5	6	6	4
P_7	5	8	8	6	5

Вариант 2.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	7	4	6	7	6
P_2	7	5	6	5	7
P_3	7	7	8	9	6
P_4	6	4	3	8	6
P_5	8	4	9	6	4
P_6	4	8	6	5	7
P_7	4	8	7	8	9

Вариант 3 .

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	4	7	5	7	7
P_2	6	7	3	6	8
P_3	3	4	5	8	7
P_4	7	9	8	5	6
P_5	4	6	4	8	4
P_6	5	4	9	6	5
P_7	7	5	4	7	4

Вариант 4.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	5	7	5	8	6
P_2	7	4	6	4	8
P_3	5	8	7	8	7
P_4	4	9	4	6	5
P_5	7	8	3	5	8
P_6	9	5	7	6	7
P_7	7	6	6	5	7

Вариант 5.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	4	6	3	6
P_2	4	5	3	6	7
P_3	5	7	8	6	5
P_4	8	7	7	8	5
P_5	5	6	8	7	9
P_6	9	5	6	8	6
P_7	8	5	6	4	7

Вариант 6.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	7	5	7	6	7
P_2	6	4	8	4	9
P_3	8	6	4	3	8
P_4	7	7	8	5	7
P_5	5	9	7	9	7
P_6	7	8	6	4	7
P_7	6	7	8	6	4

Вариант 7.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	7	5	7	4	7
P_2	6	4	8	6	5
P_3	7	5	6	3	5
P_4	9	5	5	8	7
P_5	5	6	8	6	6
P_6	5	6	8	6	6
P_7	8	9	6	4	7

Вариант 8.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	4	6	3	6
P_2	4	5	3	6	7
P_3	6	7	8	5	5
P_4	8	6	5	8	8
P_5	6	8	4	6	9
P_6	9	5	6	8	6
P_7	5	7	5	7	7

Вариант 9.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	5	6	4	6
P_2	4	7	4	7	6
P_3	8	4	7	3	7
P_4	6	6	7	7	4
P_5	5	9	4	6	4
P_6	6	4	9	4	5
P_7	4	6	5	4	9

Вариант 10.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	8	5	4	9
P_2	7	8	7	4	8
P_3	5	4	6	8	7
P_4	4	7	8	6	6
P_5	3	6	7	8	6
P_6	7	8	4	7	8
P_7	5	7	6	8	5

Вариант 11.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	5	6	4	6
P_2	4	7	4	7	6
P_3	8	4	7	3	7
P_4	6	6	7	7	4
P_5	5	9	4	6	4
P_6	6	4	9	4	5
P_7	4	6	5	4	9

Вариант 12.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	4	6	3	6
P_2	4	5	3	6	7
P_3	6	7	8	5	5
P_4	8	6	5	8	8
P_5	6	8	4	6	9
P_6	9	5	6	8	6
P_7	5	7	5	7	7

Вариант 13.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	7	5	7	4	7
P_2	6	4	8	6	5
P_3	7	5	6	9	5
P_4	9	5	5	8	7
P_5	5	7	7	5	8
P_6	5	6	8	6	6
P_7	8	9	6	4	7

Вариант 14.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	7	5	7	6	7
P_2	6	4	8	4	9
P_3	8	6	4	3	8
P_4	7	7	8	5	7
P_5	5	9	7	9	5
P_6	7	8	6	4	7
P_7	6	7	8	6	4

Вариант 15.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	4	6	3	6
P_2	4	5	3	6	7
P_3	5	7	8	6	5
P_4	8	7	7	8	5
P_5	5	6	8	7	9
P_6	9	5	6	8	6
P_7	8	5	6	8	6

Вариант 16.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	5	6	8	4	6
P_2	8	9	4	7	4
P_3	4	5	7	6	8
P_4	8	5	7	7	9
P_5	5	7	6	8	5
P_6	4	8	5	8	6
P_7	7	6	5	7	8

Вариант 17.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	5	7	5	8	6
P_2	7	4	6	4	8
P_3	5	8	7	8	7
P_4	4	9	4	6	5
P_5	7	8	3	5	8
P_6	9	5	7	6	7
P_7	7	6	6	5	7

Вариант 18.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	4	7	5	7	7
P_2	6	7	3	6	8
P_3	3	4	5	8	7
P_4	7	9	8	5	6
P_5	4	6	4	8	4
P_6	5	4	9	6	5
P_7	7	5	4	7	4

Вариант 19.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	4	6	7	6
P_2	7	5	6	5	7
P_3	7	7	8	9	6
P_4	6	4	3	8	6
P_5	8	4	9	6	4
P_6	4	8	6	5	7
P_7	4	8	7	8	9

Вариант 20.

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	6	8	5	4	9
P_2	7	8	7	4	8
P_3	5	4	6	8	7
P_4	4	7	8	6	6
P_5	3	6	7	8	6
P_6	7	8	4	7	8
P_7	5	7	6	8	5