

Одобрено кафедрой
«Высшая и прикладная математика»

ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

**Задание на курсовую работу с
методическими указаниями по выполнению
для студентов-бакалавров 2 курса
сокращённой формы обучения
направления: «Прикладная информатика»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В процессе выполнения курсовой работы студенты должны на основе полученных знаний самостоятельно выполнить набор заданий своего варианта. Номер варианта соответствует последней цифре шифра студента, варианту 10 соответствует цифра 0.

Результаты работы оформляются в электронном и распечатанном виде объемом 15-20 страниц, в соответствии со следующей структурой:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Задание 1
4. Задание 2
5. Задание 3
6. Задание 4
7. Список используемой литературы

Работа выполняется на одной стороне листов формата А4 шрифтом Times New Roman, кегль не менее 12, через полтора интервала. Текст следует печатать, соблюдая размеры полей: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруют арабскими цифрами и записывают с абзацного отступа. Их заголовки следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая.

Страницы нумеруют арабскими цифрами, номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Каждый структурный элемент следует начинать с нового листа (страницы).

Иллюстрации располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки.

В конце работы должен быть список используемых источников, включающий все проработанные по теме работы информационные источники и научную литературу в алфавитном порядке. Список должен содержать не менее пяти источников. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

ЗАДАНИЕ 1

Задание предполагает изучение одного из теоретических вопросов. Ответ на данный вопрос должен быть развернутым и содержать 8-10 страниц текста, сопровождаться примерами.

Вариант 1.

Принцип обратной связи и устойчивость систем.

Вариант 2.

Имитационные модели экономических систем.

Вариант 3.

Самоорганизация сложных систем.

Вариант 4.

Сетевые модели экономических систем.

Вариант 5.

Оценка сложных систем на основе теории полезности.

Вариант 6.

Иерархические структуры в системном анализе.

Вариант 7.

Анализ и решение задач с помощью дерева решений.

Вариант 8.

Прогнозирование критических ситуаций в экономических системах.

Вариант 9.

Методы качественного оценивания систем.

Вариант 10.

Методы количественного оценивания систем.

ЗАДАНИЕ 2

Четырех экспертов пригласили оценить значимость 10 целей. Для этого им предложили оценить их по десятибалльной шкале. Оценки экспертов приведены в таблице. Можно ли считать их оценки согласованными?

Вариант 1.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	10	1	4	2	3	6	5	7	8	9
Эксперт 2	8	2	9	1	3	5	4	6	7	10
Эксперт 3	7	3	6	1	4	5	2	9	10	8
Эксперт 4	9	6	1	2	5	4	7	8	3	10

Вариант 2.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	4	3	1	2	6	5	9	8	7	10
Эксперт 2	6	1	2	7	8	9	10	3	4	5
Эксперт 3	5	3	1	8	6	9	2	4	7	10

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

Вариант 3.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	4	2	5	7	8	1	6	9	3	10
Эксперт 2	4	1	2	3	7	5	6	9	8	10
Эксперт 3	2	1	3	4	6	5	7	8	10	9
Эксперт 4	5	3	2	6	9	1	4	7	10	8

Вариант 4.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	2	10	7	9	8	6	5	4	3	1
Эксперт 2	1	9	7	8	9	5	6	3	4	2
Эксперт 3	2	10	6	8	9	4	5	3	7	1
Эксперт 4	1	8	10	7	9	6	3	5	4	2

Вариант 5.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	5	2	1	3	8	9	6	4	10	7
Эксперт 2	4	3	1	2	9	7	8	5	6	10
Эксперт 3	5	2	1	3	8	7	6	4	9	10
Эксперт 4	4	2	1	3	7	8	6	5	10	9

Вариант 6.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	4	3	10	1	5	9	2	8	7	6
Эксперт 2	5	8	9	2	4	1	10	7	6	3
Эксперт 3	4	2	9	1	5	8	7	10	6	3
Эксперт 4	6	8	9	1	5	7	6	2	4	3

Вариант 7.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	8	5	1	2	7	3	4	10	6	9
Эксперт 2	9	6	2	4	7	3	1	10	1	8
Эксперт 3	10	5	1	3	6	4	2	9	2	7
Эксперт 4	9	7	1	2	6	3	4	10	5	8

Вариант 8.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	1	5	2	9	7	10	8	3	4	6
Эксперт 2	1	5	2	6	8	9	10	3	4	7
Эксперт 3	5	3	1	8	6	9	2	4	7	10
Эксперт 4	10	7	5	3	2	9	8	1	4	6

Вариант 9.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	6	1	2	3	8	9	5	4	10	7
Эксперт 2	3	2	1	4	9	7	8	5	6	10
Эксперт 3	6	2	1	3	8	7	5	4	9	10
Эксперт 4	4	2	1	3	7	8	6	5	10	9

Вариант 10.

Эксперты	Цель 1	Цель 2	Цель 3	Цель 4	Цель 5	Цель 6	Цель 7	Цель 8	Цель 9	Цель 10
Эксперт 1	5	3	1	2	6	4	9	8	7	10
Эксперт 2	5	1	2	7	8	6	10	3	4	9
Эксперт 3	5	3	1	8	6	9	2	4	7	10
Эксперт 4	1	4	6	3	7	9	10	2	8	5

ЗАДАНИЕ 3

Сеть магазинов снабжается определенным видом продукции с нескольких складов. Продукция может доставляться с любого склада в любой магазин. В таблице приведены потребности магазинов в продукции, количество продукции на складах, а также расходы на перевозку одной единицы продукции от склада к магазину. Спланировать перевозки продукции от складов к магазинам так, чтобы затраты на перевозку были минимальными.

Вариант 1.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)					
Склады	Предприятия				Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	IV	
A	3	4	6	1	460
B	5	1	2	3	340
C	4	5	8	1	300
Потребность (тыс. шт.)	350	200	450	100	

Вариант 2.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)						
Склады	Предприятия					Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	IV	V	
A	2	4	1	6	7	120
B	3	3	5	4	2	110
C	8	9	6	3	4	130
Потребность (тыс. шт.)	80	60	70	100	50	

Вариант 3.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)					
Склады	Предприятия				Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	IV	
A	6	7	3	5	100
B	1	2	5	6	150
C	8	10	20	1	50
Потребность (тыс. шт.)	75	80	60	85	

Вариант 4.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)					
Склады	Предприятия				Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	IV	
A	6	6	1	4	80
B	8	30	6	5	320
C	5	4	3	30	100
D	9	9	9	9	50
Потребность (тыс. шт.)	250	100	150	50	

Вариант 5.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)				
Склады	Предприятия			Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	
A	4	1	2	300
B	3	4	2	350
C	1	3	1	150
D	1	4	3	200
Потребность (тыс. шт.)	400	400	200	

Вариант 6.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)				
Склады	Предприятия			Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	
A	2	3	4	20
B	1	2	3	30
C	4	1	2	40
D	3	1	1	10
Потребность (тыс. шт.)	40	40	20	

Вариант 7.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)					
Склады	Предприятия				Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	IV	
A	1	2	5	3	60
B	1	6	5	2	120
C	6	3	7	4	100
Потребность (тыс. шт.)	20	110	40	110	

Вариант 8.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)				
Склады	Предприятия			Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	
A	2	3	2	50
B	2	4	5	70
C	6	5	7	50
Потребность (тыс. шт.)	60	60	50	

Вариант 9.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)					
Склады	Предприятия				Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	IV	
A	6	4	4	5	200
B	6	9	5	8	300
C	8	2	10	6	100
Потребность (тыс. шт.)	150	250	100	100	

Вариант 10.

Затраты на перевозку (тыс. руб. за тыс. шт.)					
Склады	Предприятия				Наличие на складах (тыс. шт.)
	I	II	III	IV	
А	5	4	6	3	30
В	4	5	5	8	70
С	7	3	4	7	100
Потребность (тыс. шт.)	50	50	40	60	

ЗАДАНИЕ 4

Вариант 1.

Планируется деятельность четырех промышленных предприятий на очередной год. Начальные средства равны 5 условным единицам. Размеры вложения в каждое предприятие кратны 1 условной единице. Средства, выделенные предприятию, приносят в конце года прибыль. Зависимость прибыли от объема вложения средств заданы в таблице.

Вложения, усл. ед.	Предприятия			
	1	2	3	4
1	8	6	3	4
2	10	9	4	6
3	11	11	7	8
4	12	13	11	13
5	18	15	18	16

Определить, какое количество средств нужно выделить каждому предприятию, чтобы суммарная прибыль была наибольшей.

Вариант 2.

Производственное объединение выделяет четырем входящим в него предприятиям кредит в сумме 100 млн ден. ед. для расширения производства и увеличения выпуска продукции. По каждому предприятию известен возможный прирост z_i выпуска продукции (в денежном выражении) в зависимости от выделенной ему суммы u_i . Для упрощения вычислений выделяемые суммы кратны 20 млн ден. ед. и приведены в таблице.

Выделяемые средства u_i млн ден. ед.	Предприятие			
	№1	№2	№3	№4
	Прирост выпуска продукции на предприятиях z_i млн ден. ед.			
	z_1	z_2	z_3	z_4
20	10	12	11	16
40	31	26	36	37
60	42	36	45	46
80	62	54	60	63
100	76	78	77	80

При этом предполагаем, что прирост выпуска продукции на i -м предприятии не зависит от суммы средств, вложенных в другие предприятия, а общий прирост выпуска в производственном объединении равен сумме приростов, полученных на каждом предприятии объединения.

Требуется так распределить кредит между предприятиями, чтобы общий прирост выпуска продукции на производственном объединении был максимальным.

Вариант 3.

Планируется деятельность трех промышленных предприятий на очередной год. Начальные средства равны 9 условным единицам. Размеры вложения в каждое предприятие кратны 1 условной единице. Средства, выделенные предприятию, приносят в конце года прибыль. Зависимость прибыли от объема вложения средств задана в таблице

Вложения	Предприятия		
	1	2	3
1	5	7	6
2	9	9	10
3	12	11	13
4	14	13	15
5	15	16	16
6	18	19	18
7	20	21	21
8	24	22	22
9	27	25	25

Определить, какое количество средств нужно выделить каждому предприятию, чтобы суммарная прибыль была наибольшей.

Вариант 4.

Планируется деятельность четырех промышленных предприятий на очередной год. Начальные средства равны 8 условным единицам. Размеры вложения в каждое предприятие кратны 1 условной единице. Средства, выделенные предприятию, приносят в конце года прибыль. Зависимость прибыли от объема вложения средств выражена в таблице

Вложения, усл. ед.	Предприятия			
	1	2	3	4
1	5	7	6	3
2	9	9	10	5
3	12	11	13	7
4	14	13	15	11
5	15	16	16	13
6	18	19	18	15
7	20	21	21	20
8	24	22	22	22

Определить, какое количество средств нужно выделить каждому предприятию, чтобы суммарная прибыль была наибольшей.

Вариант 5.

Планируется деятельность четырех промышленных предприятий на очередной год. Начальные средства равны 5 условным единицам. Размеры вложения в каждое предприятие кратны 1 условной единице. Средства, выделенные предприятию, приносят в конце года прибыль. Зависимость прибыли от объема вложения средств задана в таблице.

Вложения, усл. ед.	Предприятия			
	1	2	3	4
1	0,2	1,0	2,1	0
2	0,9	1,1	2,5	2,0
3	1,0	1,3	2,9	2,5
4	1,2	1,4	3,9	3,0
5	2,0	1,8	4,9	4,0

Определить, какое количество средств нужно выделить каждому предприятию, чтобы суммарная прибыль была наибольшей.

Вариант 6.

Планируется деятельность трех промышленных предприятий на очередной год. Начальные средства равны 5 условным единицам. Размеры вложения в каждое предприятие кратны 1 условной единице. Средства, выделенные предприятию, приносят в конце года прибыль. Зависимость прибыли от объема вложения средств задана в таблице

Вложения, усл. ед.	Предприятия		
	1	2	3
1	1,0	2,1	0
2	1,1	2,5	2,0
3	1,3	2,9	2,5
4	1,4	3,9	3,0
5	1,8	4,9	4,0

Вариант 7.

Производственное объединение выделяет четырем входящим в него предприятиям кредит в сумме 150 млн ден. ед. для расширения производства и увеличения выпуска продукции. По каждому предприятию известен возможный прирост z_i выпуска продукции (в денежном выражении) в зависимости от выделенной ему суммы u_i . Для упрощения вычислений выделяемые суммы млн ден. ед. приведены в следующей таблице.

При этом предполагаем, что прирост выпуска продукции на i -м предприятии не зависит от суммы средств, вложенных в другие предприятия, а общий прирост выпуска в производственном объединении равен сумме приростов, полученных на каждом предприятии объединения.

Требуется так распределить кредит между предприятиями, чтобы общий прирост выпуска продукции на производственном объединении был максимальным.

Выделяемые средства u_i млн ден. ед.	Предприятие			
	№1	№2	№3	№4
	Прирост выпуска продукции на предприятиях z_i млн ден. ед.			
	z_1	z_2	z_3	z_4
20	11	12	10	16
30	31	26	36	37
45	42	38	45	46
55	63	54	60	63
150	76	78	77	79

Вариант 8.

Разработать оптимальную политику использования и замены оборудования не старше шести лет, если известны: стоимость продукции $r(t)$, производимой с использованием этого оборудования, ежегодные эксплуатационные расходы $v(t)$, остаточная стоимость s и стоимость p нового оборудования. Продолжительность планового периода принять равной 6 годам. Задачу решить при следующих числовых данных: $t=4$, $s=2$, $p=10$, значения $r(t)$ и $v(t)$ приведены в таблице.

t	0	1	2	3	4	5	6
$r(t)$	22	21	20	18	16	15	13
$v(t)$	12	13	14	15	16	17	18

Известны также остаточная стоимость s , равная 4 и не зависящая от возраста оборудования, и цена p нового оборудования, равная 13 и не меняющаяся в плановом периоде.

Вариант 9.

Разработать оптимальную политику по критерию прибыли на ближайшие четыре года в отношении оборудования не старше шести лет, если для каждого года планового периода известны стоимость продукции $r(t)$, производимой с использованием этого оборудования, и эксплуатационные расходы $v(t)$. Данные приведены в таблице

t	0	1	2	3	4	5	6
$r(t)$	27	26	26	25	24	23	21
$v(t)$	15	15	16	16	16	17	19

Известны также остаточная стоимость s , равная 4 и не зависящая от возраста оборудования, и цена p нового оборудования, равная 13 и не меняющаяся в плановом периоде.

Вариант 10.

Разработать оптимальную политику использования и замены оборудования не старше шести лет, если известны: стоимость продукции $r(t)$, производимой с использованием этого оборудования, ежегодные эксплуатационные расходы $v(t)$, остаточная стоимость s и стоимость p нового оборудования. Продолжительность планового периода принять равной 6 годам. Задачу решить при следующих числовых данных: $t=5$, $s=4$, $p=13$, значения $r(t)$ и $v(t)$ приведены в таблице.

t	0	1	2	3	4	5	6
r(t)	27	25	22	22	20	18	16
v(t)	11	12	14	15	15	17	18

Известны также остаточная стоимость s , равная 4 и не зависящая от возраста оборудования, и цена p нового оборудования, равная 13 и не меняющаяся в плановом периоде.

ЗАДАНИЕ 5

Для анализа изменения с течением времени размера текущего фонда компании, занимающейся страхованием автомобилей, важно обладать информацией о процессе поступления требований по выплатам в соответствии со страховыми полисами.

Наблюдение за работой компании в предшествующий период показало, что число поступающих в компанию требований по выплатам за любой промежуток времени не зависит от момента времени, с которого начинается отсчет промежутка, а зависит только от его продолжительности; требования в любые два непересекающихся момента времени в компанию поступают независимо; в достаточно малые промежутки времени в компанию поступает по одному требованию. Ожидаемое число требований, поступающих в компанию за неделю, равно l . Какова вероятность того, что:

- 1) за период t_1 компанию поступит m требований;
- 2) за период t_1 компанию поступит менее m требований;
- 3) за период t_1 компанию поступит не менее m требований;
- 4) за период t_1 компанию не поступит ни одного требования
- 5) за период t_2 компанию поступит хотя бы одно требование.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l	2	2	4	2	3	2	3	4	2	3
t_1 (месяцы)	1,5	1	0,5	1,5	1	1	2	0,5	0,3	2
t_2 (недели)	3	4	3	4	3	2	3	3	1	2
m	8	8	7	9	9	7	5	5	6	5