


ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ  
Кафедра информационных технологий и моделирования

Рег. № 14 03-58  
«06» 10 2022 г.

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
Протокол от «13» 09 2022 г. № 2  
Заведующий кафедрой  
 (подпись) Рудой Е.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.03.02 Математические методы принятия  
управленческих решений

Шифр и наименование дисциплины

38.03.02 Менеджмент  
Код и наименование направления подготовки

Логистика и управление цепями поставок  
Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (тематические)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Применение методов математического программирования при решении производственных задач	УК-1	Ситуационная задача
2	Раздел 2. Использование транспортной задачи при оптимизации транспортных затрат на поставку продукции	УК-1	Ситуационная задача
3	Раздел 3. Сетевые модели в планировании графика выполнения работ	УК-1	Ситуационная задача
4	Раздел 4. Использование теории матричных игр при решении задач с неопределенными внешними условиями	УК-1	Ситуационная задача
	Контрольная работа, экзамен	УК-1	Примерная тематика контрольной работы, вопросы к экзамену

90/10

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ  
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достигнутый»
Оценка по системе «зачет - незачет»	
«Зачтено»	«Достигнуто»
«Не зачтено»	«Не достигнуто»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О (<http://nsa.edi.pl/le/403>; режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsa.edi.pl/le/104821>; режим доступа свободный).

Раздел 1. Применение методов математического программирования при решении  
производственных задач  
Ситуационная задача

Задание 1  
Фермерское хозяйство, ориентированное на выращивание яровой пшеницы и овса, имеет  $b_1$  га пашни,  $b_2$  условно-дней трудовых ресурсов и  $b_3$  л топлива, которые используются в течение производственного цикла (табл. 1).

Размеры ресурсов, которыми располагает фермерское хозяйство											Таблица 1	
Используемые ресурсы		Первая цифра варианта										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Пашня ( $b_1$ )	30	40	52	60	50	65	70	70	88	90		
Трудовые ресурсы ( $b_2$ )	230	350	370	520	430	500	530	640	620	730		
Топливо ( $b_3$ )	1680	840	1160	1270	1120	1280	1660	1520	1800	2050		

Планируется реализовать выращенную продукцию из расчёта  $c_1$  руб. с 1 га, засеянного пшеницей, и  $c_2$  руб. с 1 га, засеянного овсом (табл. 2).

Выручка хозяйства с 1 га, засеянного культурами										Таблица 2	
Культура	Вторая цифра варианта										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Яровая пшеница ( $c_1$ )	4060	3160	1554	4330	3260	1644	4430	3384	1758	4630	
Овёс ( $c_2$ )	3780	3100	1230	3990	3200	1300	4090	3320	1390	4290	

Технологические коэффициенты потребности в трудовых ресурсах и в топливе на 1 га в течение всего цикла приведены в табл. 3.

Использование трудовых ресурсов и расход топлива на 1 га		Таблица 3								
Показатель		Яровая пшеница								
Трудовые ресурсы, чел.-дней		Овёс								
Топливо, л		24								

1. Составить экономико-математическую модель задачи при условии максимизации выручки от реализации продукции в конце цикла в виде задачи линейного программирования.
2. Решить поставленную задачу графическим способом.
3. Составить двойственную задачу.
4. Найти решение двойственной задачи по решению прямой задачи.
5. Определить дефицитность используемых ресурсов и их оценку поделности.
6. Определить для каждой культуры, выгодно ли её выращивать.

Задание 2  
Составить оптимальный суточный рацион кормления на стойловый период для  
дойных коров. Минимальная потребность коров в кормовых единицах и перевариваемом  
протеине приведена в табл. 4.  
Минимальные суточные потребности дойных коров в полезных веществах

Полное вещество	Первая цифра варианта										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Кормовые единицы, кг	10	8	8	20	20	17,5	15	15	15,5	22,5	
Перевариваемый протеин, г	1400	1250	1050	2800	3100	2400	2000	2300	2100	3100	

Рацион составляется из трёх видов кормов: комбикорма, сена и силоса. Содержание  
питательных веществ в единице каждого вида корма показано в табл. 5.  
Содержание питательных веществ потребляемых кормах



Показатель	Комбикорм	Сено	Опас
Кормовые единицы, кг	1	0,5	0,2
Переделанный протеин, г	160	60	30

Себестоимость кормов задана в табл. 6.

Виды кормов	Вторая цифра варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Комбикорм	8,4	8,3	7	8,2	6,6	5,5	8,1	8,1	3,3
Сено	3,2	3,35	2,55	3,1	3	1,9	3,05	3,35	1,85
Силос	1,68	1,56	1,26	1,94	1,24	0,94	1,92	1,52	0,92

Согласно физиологическим особенностям животных, структура рациона по кормовым единицам должна удовлетворять следующим условиям: концентрированных кормов должно быть не менее 30 %, грубых кормов не более 25 %. 1. Составить экономико-математическую модель кормления. 2. Решить задачу двойственным симплекс-методом с критерием минимальной себестоимости кормов в рационе. 3. Определить стоимости веществ, потребляемых в кормах.

### Задание 3

Планируется инвестирование трёх проектов на ближайшие три года, номера проектов по вариантам указаны в таблице 7.

вариант	Первая цифра варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Размер инвестиций, \$	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Номера предприятий	1,2,3	1,2,4	2,3,4	2,3,5	3,4,5	1,3,4	1,3,5	2,4,5	1,2,5

Таблица 7

Размер инвестиций составляет \$0 тыс. руб., задано в таблице 1. Размер инвестиций каждого проекта кратен 100+к-100 тыс. руб., где к – номер варианта, определяемый по первой цифре варианта. Размер инвестиций в количестве  $x$ , распределённый в  $k$ -ый проект, приносят по истечении трёх лет прибыль  $f_k(x)$ ,  $k=1, 2, 3, 4, 5$ . Функции  $f_k(x)$  заданы таблично (табл. 8).

Размер инвестиций в проект, $x$ тыс. руб.	Прибыль 1-го проекта, $f_1(x)$ тыс. руб.		Прибыль 2-го проекта, $f_2(x)$ тыс. руб.		Прибыль 3-го проекта, $f_3(x)$ тыс. руб.		Прибыль 4-го проекта, $f_4(x)$ тыс. руб.		Прибыль 5-го проекта, $f_5(x)$ тыс. руб.	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
100 · (1 + k)	32	25	18	13	10	19	27	34	41	48
200 · (1 + k)	37	31	25	21	19	27	34	41	48	55
300 · (1 + k)	40	35	30	27	27	34	41	48	55	62
400 · (1 + k)	41	37	33	32	34	41	48	55	62	69
500 · (1 + k)	42	38	35	36	41	48	55	62	69	76

Таблица 8

Предполагается, что: а) прибыль не зависит от инвестированных средств, вложенных в другие проекты; б) прибыль от инвестирования проектов выражается в тыс. руб.; в) суммарная прибыль равна сумме прибылей, полученных от инвестирования каждого проекта.

1. Определить такие размеры инвестиций каждого проекта, чтобы суммарная прибыль от инвестирования всех проектов была наибольшей.
2. Рассмотреть вопрос о перераспределении инвестиций, если намечается инвестировать также четвертый проект, прибыль от которых определяется функцией  $f_4(x)$ , которая также задана таблично (табл. 9).

Прибыль при инвестировании четвертого проекта, тыс. руб.

Таблица 9

Вариант $x$ тыс. руб.	Вторая цифра варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
100 · (1 + k)	29	24	20	12	12	32	25	20	15
200 · (1 + k)	35	29	25	22	19	35	29	25	21
300 · (1 + k)	39	33	29	28	25	38	32	30	27
400 · (1 + k)	41	37	33	32	30	40	34	34	33
500 · (1 + k)	43	39	36	36	34	42	38	36	39

### Задание 4

Планируется деятельность двух отраслей производства на 5 лет по использованию данного вида ресурса. Начальный объём ресурса, распределяемый между отраслями, равен  $V_0$ . Количество ресурса  $x$ , вложенное в первую отрасль в начале года, даёт в конце года прибыль  $f_1(x)$  млн. руб. и возвращается в размере  $q_1(x) < x$  тонн. Аналогично для второй отрасли функции прибыли  $f_2(x)$  млн. руб., а возврата  $q_2(x) < x$  тонн. Количество распределённого ресурса в первую отрасль по технологическим причинам не может быть меньше  $a_1$  тонн, а во вторую отрасль – не меньше  $a_2$  тонн. Начальный объём ресурса, количества возвращённого ресурса  $q_1(x)$  и  $q_2(x)$  определены в таблице 10, прибыли  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$ , минимальные границы распределения ресурсов в отрасли  $a_1$  и  $a_2$  определены в таблице 11.

вариант	Первая цифра варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_0$ тыс. руб.	30	25	20	15	10	30	25	20	15
$q_1(x)$	0,7x	0,75x	0,75x	0,8x	0,8x	0,7x	0,8x	0,75x	0,85x
$q_2(x)$	0,75x	0,7x	0,8x	0,75x	0,85x	0,8x	0,7x	0,85x	0,8x

Таблица 10

вариант	Вторая цифра варианта								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$f_1(x)$	0,4x	0,3x	0,4x	0,2x	0,3x	0,2x	0,1x	0,3x	0,2x
$f_2(x)$	0,3x	0,4x	0,2x	0,4x	0,2x	0,3x	0,1x	0,1x	0,2x
$a_1$	2000	1500	1000	1500	1000	2000	1500	1000	500
$a_2$	1500	1000	2000	2000	1500	1500	500	500	1000

Таблица 11

В конце года все возвращённые ресурсы заново распределяются между отраслями. Новые ресурсы не поступают, прибыль в производство не вкладывается. Требуется распределить имеющиеся количество ресурса между двумя отраслями производства на 5 лет, чтобы суммарная прибыль от обеих отраслей за 5 лет была максимальной.

### Критерии оценки:

- Для оценки работы вводятся 6 балльная оценочная шкала (каждый вопрос 1 балл). На заключительном этапе оценочная шкала переводится в «зачтено» или «не зачтено».
1. Оценка шкалы для итоговой проверки работы заключается в следующем:
  2. Для отметки «Зачтено» необходимо набрать свыше 3 баллов.
  2. Для отметки «Не зачтено» – количество баллов от 0 до 2.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра информационных технологий и моделирования  
(наименование кафедры)

Раздел 2. Использование транспортной задачи при оптимизации транспортных затрат на поставку продукции

Ситуационная задача

В хозяйстве необходимо за время уборки при заготовке силоса перевезти 4000 т зелёной массы с пяти полей к четырём силосным траншеям. Количество зелёной массы, которое нужно перевезти с каждого поля определяется табл. 1, а ёмкости силосных траншей – табл. 2.

Количество зелёной массы, перевозимой с полей, т

Таблица 1

Первая цифра варианта	Поле				
	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е
0	800	1000	1200	400	600
1	1000	1200	400	600	800
2	1200	400	600	800	1000
3	400	600	800	1000	1200
4	600	800	1000	1200	400
5	1200	1000	400	800	600
6	1000	400	800	600	1200
7	400	800	600	1200	1000
8	800	600	1200	1000	400
9	600	1200	1000	400	800

Ёмкости силосных траншей зелёной массы, т

Таблица 2

Вторая цифра варианта	Силосная траншея			
	1-я	2-я	3-я	4-я
0	1000	600	800	1600
1	600	800	1600	1000
2	800	1600	1000	600
3	1600	1000	600	800
4	1000	1600	600	800
5	1600	600	800	1000
6	600	800	1000	1600
7	800	1000	1600	600
8	1000	800	1600	600
9	800	1600	600	1000

Оплата за тонну зелёной массы, перевозимую с полей к силосным траншеям, задана в табл. 3.

Оплата перевозки тонны зелёной массы от полей до силосных траншей, руб. Таблица 3

Поля	Примённые пункты			
	1-ый	2-ой	3-ий	4-ый
1-е	5	6	2	2
2-е	9	7	4	6
3-е	7	1	4	5
4-е	5	2	2	4
5-е	6	4	3	4

Составить такой план перевозок, чтобы транспортные затраты на перевозку зелёной массы с полей до силосных траншей были минимальными. Опорный план найти методом наименьшего элемента. Оптимальный план найти методом потенциалов.

Критерии оценки:

Для оценки работы вводится 6-балльная оценочная шкала (каждый вопрос 1 балл). На заключительном этапе оценочная шкала переводится в «зачтено» или «не зачтено».

- Оценочная шкала для итоговой проверки работы заключается в следующем:
1. Для отметки «Зачтено» необходимо набрать свыше 3 баллов.
  2. Для отметки «Не зачтено» – количество баллов от 0 до 2.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра информационных технологий и моделирования  
(наименование кафедры)

**Раздел 3. Сетевые модели в планировании графика выполнения работ**  
**Ситуационная задача**

Рассматривается строительство животноводческого комплекса. Строительство комплекса предполагает выполнение работ, список которых задан: А, В, С, D, Е, F, G, H, K, L, M, N. Последовательность выполнения работ определяется сетевым графиком (предпоследняя цифра шифра определяет номер рисунка). Для каждой работы задано время её выполнения (табл. 1). Определить: 1) Временные характеристики событий, критическое время выполнения всех работ, а также критические события; 2) Полный резерв времени для каждой работы, критические работы; 3) Построить сетевой график критических работ и путей.

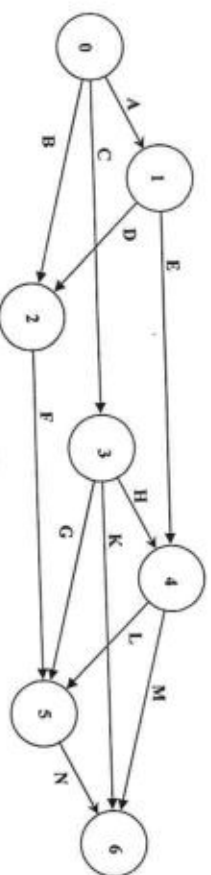


Рис. 1.1

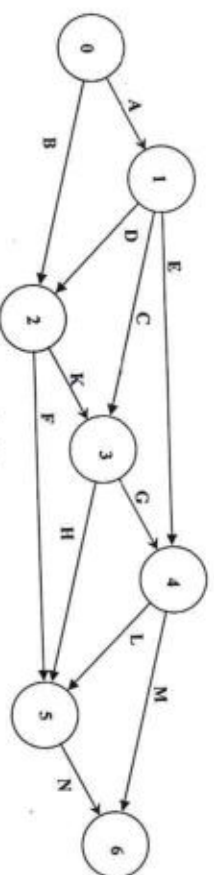


Рис. 1.2

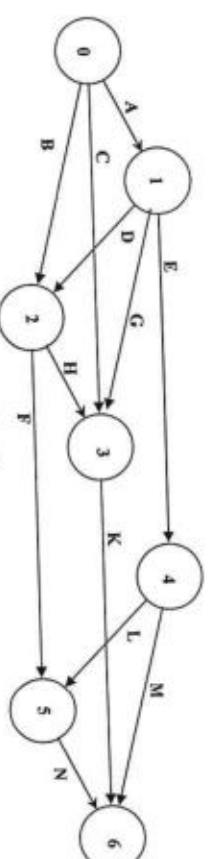


Рис. 1.3

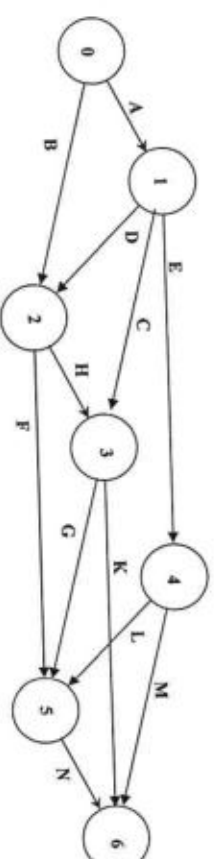


Рис. 1.4

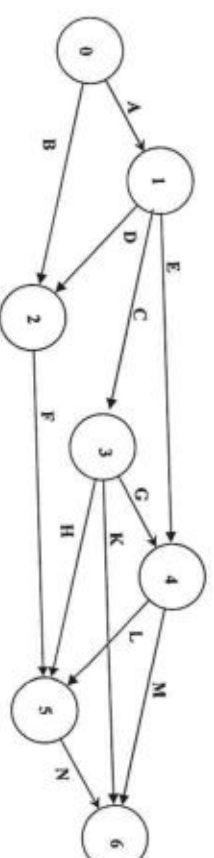


Рис. 1.5

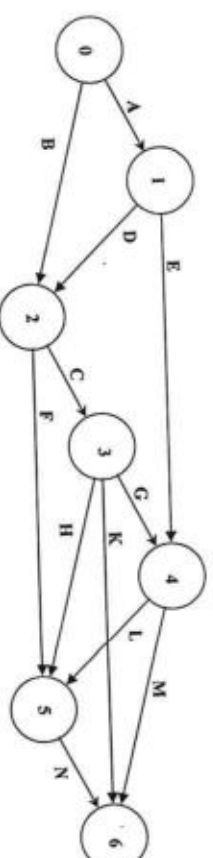


Рис. 1.6



**Раздел 4. Использование теории матричных игр при решении задач с неопределёнными внешними условиями**

**Ситуационная задача**

Решить матричную игру графическим и линейно-программным способом. Платёжная матрица  $C$  выбирается по последним цифрам шифра. Если шифр оканчивается на 00, то берётся платёжная матрица № 100.

$$1. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -1 & 2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}. 2. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & -2 \\ -4 & -3 & 2 & 4 \end{pmatrix}. 3. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -1 & 2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}. 4.$$

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 & -2 \\ -5 & -4 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$5. C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -1 & 2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}. 6. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 & -2 \\ -3 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}. 7. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -1 & 2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}. 8.$$

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & -2 \\ -5 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$9. C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -1 & 2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}. 10. C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 & -3 \\ -4 & -2 & 2 & 5 \end{pmatrix}. 11. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -1 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$12. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & -3 \\ -4 & -3 & 2 & 5 \end{pmatrix}. 13. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -1 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}. 14. C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 & -3 \\ -5 & -4 & 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$15. C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -1 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}. 16. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 & -3 \\ -3 & -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}. 17. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -1 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$18. C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & -3 \\ -5 & -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}. 19. C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -1 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}. 20. C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 & -4 \\ -4 & -2 & 3 & 4 \end{pmatrix}.$$

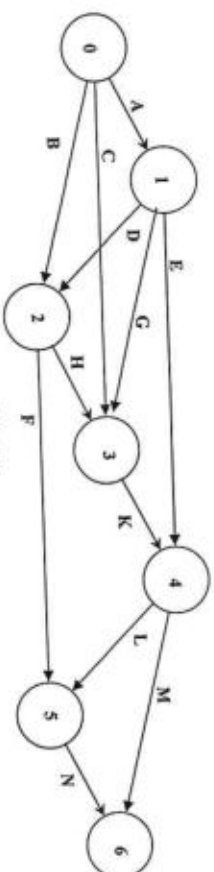


Рис. 1.7

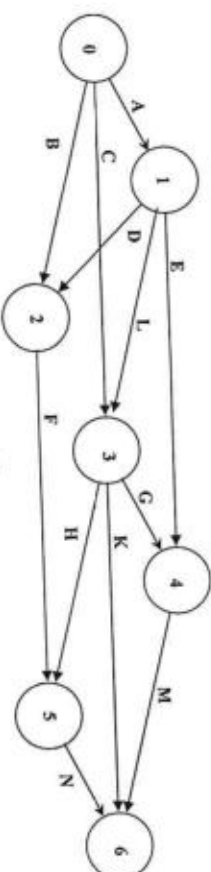


Рис. 1.9

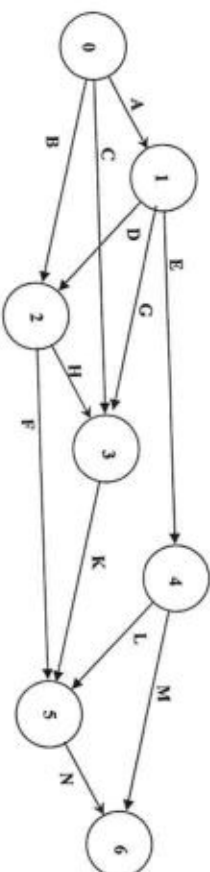


Рис. 1.8

Таблица 1

№ работы	Работа	Время выполнения работ, дни (вторым шифром выписаны)																									
		0	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
1	A	5	6	5	7	7	7	7	7	5	6	7	5	6	13	14	13	14	13	15	15	13	14	13	14	13	14
2	B	13	14	13	15	15	15	14	14	14	15	15	13	14	20	21	20	22	21	20	22	20	21	20	21	20	21
3	C	22	21	20	22	21	21	21	20	22	20	22	20	21	8	9	10	8	10	8	10	8	9	10	8	9	10
4	D	10	9	8	10	9	10	9	10	8	10	8	10	8	22	22	20	21	22	20	21	22	22	22	22	22	22
5	E	22	20	21	20	21	22	20	21	22	20	21	22	22	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
6	F	22	20	21	20	21	22	20	21	22	20	21	22	22	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	G	6	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	14	15	14	15	14	15	14	15	15	15	15	15	15
8	H	14	13	14	13	13	13	14	13	14	13	14	13	14	20	22	20	22	20	21	20	21	20	21	20	21	20
9	K	21	22	22	21	21	20	20	22	22	20	22	20	21	8	9	10	8	10	8	10	8	9	10	8	9	10
10	L	9	10	10	9	8	9	10	8	9	10	8	9	10	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13
11	M	13	15	15	14	14	15	14	15	13	14	13	14	15	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5
12	N	5	7	7	6	6	7	6	7	6	7	6	7	6	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13

Время выполнения работ

**Критерии оценки:**

Для оценки работы вводится 6-балльная оценочная шкала (каждый вопрос 1 балл). На заключительном этапе оценочная шкала переводится в «зачтено» или «не зачтено».

Оценочная шкала для итоговой проверки работы заключается в следующем:

1. Для отметки «Зачтено» необходимо набрать свыше 3 баллов.
2. Для отметки «Не зачтено» – количество баллов от 0 до 2.

21.  $C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -1 & 3 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$ . 22.  $C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & -4 \\ -4 & -3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ . 23.  $C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -1 & 3 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$ .

$$\begin{aligned} 24. C &= \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 & -4 \\ -5 & -4 & 3 & 4 \end{pmatrix}, & 25. C &= \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -1 & 3 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, & 26. C &= \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 & -4 \\ -3 & -1 & 3 & 4 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

$$27. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -1 & 3 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, \quad 28. C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & -4 \\ -5 & -1 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad 29. C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -1 & 3 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$$

$$30. C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 \\ -4 & -2 & 3 \end{pmatrix}, 31. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -1 & 3 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}, 32. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 \\ -4 & -3 & 3 \end{pmatrix}.$$

33.  $C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -1 & 3 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}$ , 34.  $C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 & -5 \\ -5 & -4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ , 35.  $C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -1 & 3 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}$

$$36. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 & -5 \\ -3 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}, \quad 37. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -1 & 3 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}, \quad 38. C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & -5 \\ -5 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

39.  $C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -1 & 3 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}$ , 40.  $C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -2 & -3 \\ -4 & -2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ , 41.  $C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -2 & 4 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$

$$42. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -2 & -3 \\ -4 & -3 & 4 & 5 \end{pmatrix}, 43. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -2 & 4 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}, 44. C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -2 & -3 \\ -5 & -4 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

45.  $C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -2 & 4 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$       46.  $C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 & -3 \\ -3 & -1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$       47.  $C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -2 & 4 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$

48.  $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & -3 \\ -5 & -1 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ , 49.  $C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -2 & 4 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$ , 50.  $C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -2 & -4 \\ -4 & -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

$$51. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -2 & 1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix} \quad 52. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -4 \\ -4 & -3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad 53. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -2 & 1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$54. C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -2 & -4 \\ -5 & -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}, 55. C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -2 & 1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}, 56. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 & -4 \\ -3 & -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

57.  $C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -2 & 1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$ ; 58.  $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & -4 \\ -5 & -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ; 59.  $C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -2 & 1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$ .

$$60. C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -2 \\ -4 & -2 & 1 \end{pmatrix}, 61. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -4 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}, 62. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -2 \\ -4 & -3 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$63. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -2 & 1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}, \quad 64. C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -2 & -5 \\ -5 & -4 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad 65. C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -2 & 1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$$

$$66. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 & -5 \\ -3 & -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}, 67. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -2 & 1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}, 68. C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 & -5 \\ -5 & -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

69.  $C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -2 & 1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$ . 70.  $C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -3 & -4 \\ -4 & -2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ . 71.  $C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -3 & 1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$

$$72. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -3 & -4 \\ -4 & -3 & 1 & 4 \end{pmatrix}, 73. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -3 & 1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, 74. C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -3 & -4 \\ -5 & -4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$75. C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -3 & 1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, \quad 76. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -3 & -4 \\ -3 & -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad 77. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -3 & 1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$78. C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -3 & -4 \\ -5 & -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}, 79. C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -3 & 1 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}, 80. C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -3 & -5 \\ -4 & -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

**Вопросы к экзамену**

$$81. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -3 & 1 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}. 82. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -3 & -5 \\ -4 & -3 & 2 & 5 \end{pmatrix}. 83. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -3 & 1 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$84. C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -3 & -5 \\ -5 & -4 & 1 & 5 \end{pmatrix}. 85. C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -3 & 1 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}. 86. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -3 & -5 \\ -3 & -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$87. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -3 & 1 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}. 88. C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -3 & -5 \\ -5 & -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}. 89. C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -3 & 1 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$90. C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -4 & -5 \\ -4 & -2 & 2 & 3 \end{pmatrix}. 91. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & -2 \\ -4 & 2 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}. 92. C = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -4 & -5 \\ -4 & -3 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$93. C = \begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -3 \\ -4 & 2 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}. 94. C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -4 & -5 \\ -5 & -4 & 2 & 3 \end{pmatrix}. 95. C = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \\ -4 & 2 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$96. C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -4 & -5 \\ -3 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}. 97. C = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 1 & -1 \\ -4 & 2 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}. 98. C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -4 & -5 \\ -5 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$99. C = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \\ -4 & 2 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}. 100. C = \begin{pmatrix} 5 & 4 & -1 & -2 \\ -4 & -2 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

**Критерии оценки:**

Для оценки работы вводятся 6 балльная оценочная шкала (каждый вопрос 1 балл).  
На заключительном этапе оценочная шкала переводится в «зачтено» или «не зачтено».

Оценочная шкала для итоговой проверки работы записывается в следующем:

1. Для отметки «Зачтено» необходимо набрать свыше 3 баллов.
2. Для отметки «Не зачтено» – количество баллов от 0 до 2.

1. Задача о максимальном выпуске продукции.
2. Задача об оптимальном использовании ресурсов.
3. Общие понятия линейного программирования.
4. Выпуклые множества, их свойства.
5. Постановка задачи линейного программирования.
6. Свойства решений задачи линейного программирования.
7. Графический способ решения задачи линейного программирования.
8. Понятие двойственной задачи, правила её построения.
9. Первая теорема двойственности.
10. Вторая теорема двойственности.
11. Связь решений задач о максимальном выпуске продукции и оптимальном использовании ресурсов.
12. Анализ решений задачи о максимальном выпуске продукции и оптимальном использовании ресурсов.
13. Общие понятия динамического программирования.
14. Принцип Беллмана.
15. Задача о распределении денежных средств между предприятиями.
16. Задача о распределении ресурсов на заданное число лет без ограничений на минимальную величину годового распределения.
17. Задача о распределении ресурсов на заданное число лет с ограничениями на минимальную величину годового распределения.
18. Постановки продукции от поставщиков к потребителям, условия перевозок.
19. Открытые и закрытые транспортные задачи.
20. Представление плана поставок с помощью таблицы, опорный план.
21. Методы построения опорного плана.
22. Потенциалы поставщиков и потребителей, их экономический смысл.
23. Косвенные издержки при перераспределении продукции в свободную клетку, их экономический смысл.
24. Признак оптимальности плана в транспортной задаче.
25. Условия перераспределения продукции в свободную клетку при переходе к новому опорному плану.
26. Цикл перераспределения продукции в свободную клетку.
27. Объём перераспределения продукции в свободную клетку.
28. Переход к новому опорному плану.
29. Алгоритм метода потенциалов.
30. Общие понятия сетевого планирования. Отношения следствия в проекте.



### Примерная тематика контрольной работы

1. Применение методов математического программирования при решении производственных задач.
2. Использование транспортного задачи при оптимизации транспортных затрат на поставку продукции.
3. Сетевые модели в планировании графика выполнения работ.
4. Использование теории матричных игр при решении задач с неопределёнными внешними условиями.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите контрольной работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения, на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Работа может быть зачтена и в том случае, когда дополнительные требования к контрольной работе и ее защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём контрольной работы; имеются улучшения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

- оценка «не зачтено» – тема контрольной работы не раскрыта, задания не выполнены, обнаруживаются существенные непонимание проблемы.

31. Временные характеристики проекта и событий.
32. Временные характеристики работ.
33. Последовательность работ, путь. Временные характеристики путей.
34. Постановка задачи сетевого планирования.
35. Расчёт раннего времени наступления события и критического времени проекта.
36. Расчёт позднего времени наступления события и резерва времени события. Критические события.
37. Расчёт временных характеристик работ. Критические работы.
38. Сетевой график критических работ. Расчёт временных характеристик путей.
39. Сокращение времени выполнения работ. Сокращение выполнения работы на один день.
40. Основные понятия матричных игр.
41. Постановка задачи для матричной игры в чистых стратегиях.
42. Решение матричной игры в чистых стратегиях.
43. Смешанные стратегии игроков. Постановка задачи для матричных игр в смешанных стратегиях.
44. Теорема фон Неймана для матричной игры в смешанных стратегиях.
45. Графический способ матричной игры, в которой у одного из игроков две стратегии.
46. Игры с природой. Возможные цели и задачи игрока А.
47. Критерий Лапласа выбора оптимальной стратегии.
48. Риски игрока А, матрица рисков. Критерий Савиджа.
49. Реализация гарантированного выигрыша игрока А. Критерий Вальда.
50. Выбор стратегий, ориентированных на экстремальные ситуации.

Критерий Гурвица.

#### Критерии оценки:

Отметка «Зачтено» выставляется обучающемуся, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

Отметка «Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОЙ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Задания для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Метод математического программирования ...

а) применяется для расчета лучшего варианта решения по критерию оптимальности принятия управленческих решений;

б) не применяется для проведения расчетов управленческих решений;

в) применяется для подсчета вариантов принятия управленческих решений.

Ответ: а

2. Решение, принятое по заранее определенному алгоритму, называется

а) стандартное;

б) хорошо структурированное;

в) формализованное;

г) детерминированное.

Ответ: а

3. Активная группа – это группа людей, ...

а) имеющих общие интересы, оказывающие влияние на процесс выбора решения и его реализацию;

б) выдающих информации по проблеме;

в) принимающих управленческие решения.

Ответ: а

4. Как называется отношение числа появлений случайного события к общему числу наблюдений:

а) частота;

б) дисперсия;

в) вероятность.

Ответ: а

5. Оптимальные решения, полученные с учетом и без учета дисконтирования:

а) несопоставимы;

б) могут различаться;

в) всегда совпадают.

Ответ: б

6. Для эффективной реализации управленческого решения необходима

Ответ:...

7. Под нормализацией векторного критерия при многокритериальной оптимизации понимается ...

Ответ:...

8. Из перечисленного: 1) метод индукции; 2) метод сценариев; 3) метод дедукции; 4) метод дерева решений; 5) метод дерева целей; 6) метод синтеза – к методам подготовки управленческих решений относятся?

Ответ:...

9. Какие методы позволяют рассчитывать лучший вариант решения по критериям оптимальности (например, минимум времени, максимум качества и др.) программ действий управленческих решений?

Ответ:...

10. В задаче о продуктивном наборе критерием оптимальности являются требования:

Ответ:...

**Критерии оценки результатов:**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если он отвечает верно на 80-100% вопросов.

80-100% вопросов.

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если он отвечает верно на 70-79% вопросов.

70-79% вопросов.

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он отвечает верно на 60-69% вопросов.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не

освоил материал темы, дает менее 60% правильных ответов.