

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра информационных технологий и моделирования

Рег. № ПК.03-18
«05» 10 2022г.

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «23» 09 2022 г. № 2
Заведующий кафедрой информационных
технологий и моделирования

(подпись)

О.В.Агафонова

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.О.18 Количественные методы принятия управленческих решений

Шифр и наименование дисциплины

09.03.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки

Прикладная информатика

Направленность (профиль)

Новосибирск 2022

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Применение методов математического программирования при решении производственных задач	УК-1, ОПК-6	Задачи для самостоятельного решения
2	Использование транспортной задачи при оптимизации транспортных затрат на поставку продукции	УК-1, ОПК-6	Задачи для самостоятельного решения
3	Сетевые модели в планировании графика выполнения работ	УК-1, ОПК-6	Задачи для самостоятельного решения
4	Использование теории матричных игр при решении задач с неопределёнными внешними условиями	УК-1, ОПК-6	Задачи для самостоятельного решения
	Контрольная работа, экзамен	УК-1, ОПК-6	Темы заданий для контрольной работы, вопросы к экзамену

Задачи для самостоятельного решения

Тема: Применение методов математического программирования при решении производственных задач

Задание 1

Фермерское хозяйство, ориентированное на выращивание яровой пшеницы и овса, имеет b_1 га пашни, b_2 человеко-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

Показатель	Яровая пшеница	Овёс
Трудовые ресурсы, чел.-дней	9	7
Топливо, л	20	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 полезности.

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

Таблица 4

Полезное 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 кормов

Таблица 5

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

Себестоимость кормов задана в табл. 6.

Себестоимости кормов

Таблица 6

Виды кормов	Вторая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Комбикорм	8,4	8,3	7	8,2	6,6	5,5	8,1	8,1	5,1	3,3
Сено	3,2	3,35	2,55	3,1	3	1,9	3,05	3,35	1,85	1,25
Силос	1,68	1,56	1,26	1,94	1,24	0,94	1,92	1,52	0,92	0,72

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.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Задача для самостоятельного решения

Тема: Использование транспортной задачи при оптимизации транспортных затрат на поставку продукции

В хозяйстве необходимо за время уборки при заготовке силоса перевезти 4000 т зелёной массы с пяти поля 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

Вместимости 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	Приёмные 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:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Задача для самостоятельного решения

Тема: Сетевые модели в планировании графика выполнения работ

Рассматривается строительство животноводческого комплекса. Строительство комплекса предполагает выполнение работ, список которых задан: **A,B,C,D,E,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.

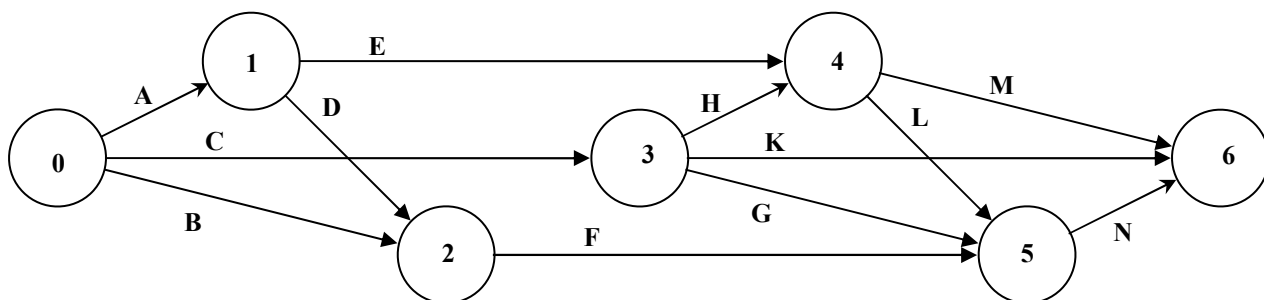


Рис. 1.1

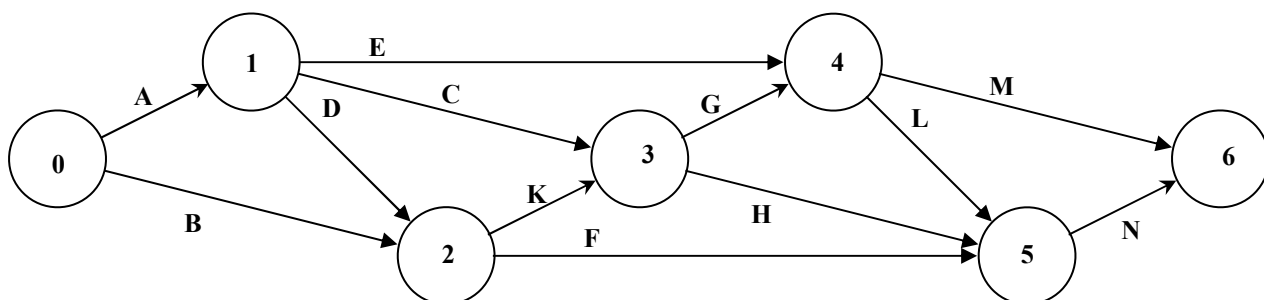


Рис. 1.2

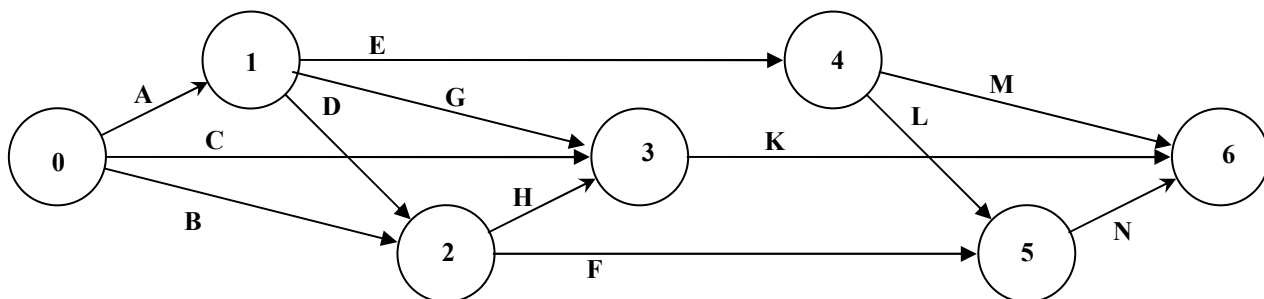


Рис. 1.3

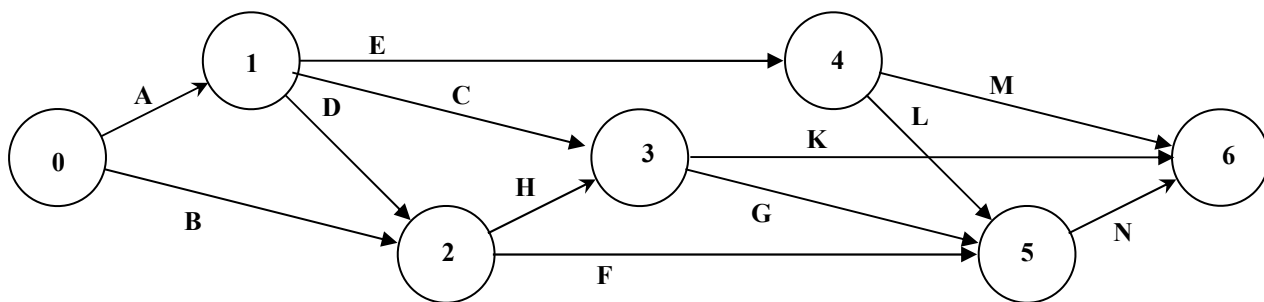


Рис. 1.4

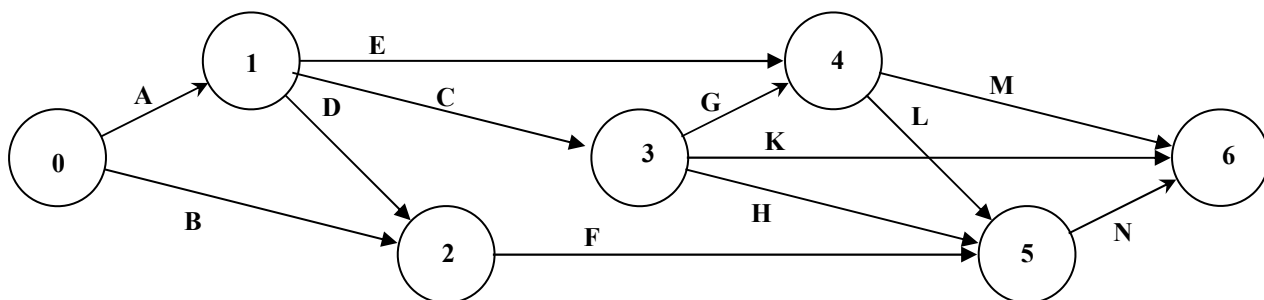


Рис. 1.5

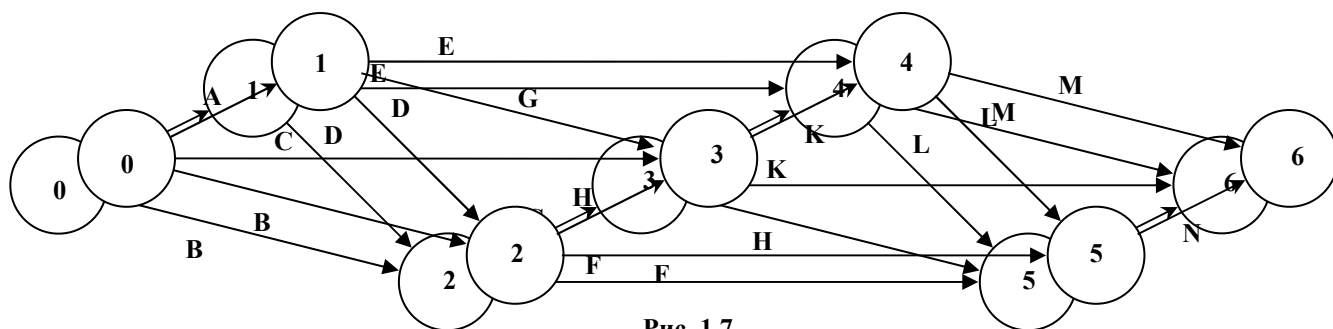


Рис. 1.6
Рис. 1.7

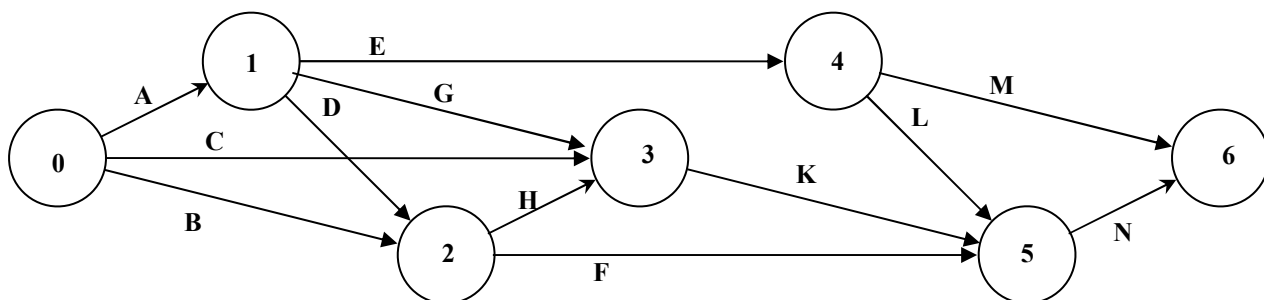


Рис. 1.8

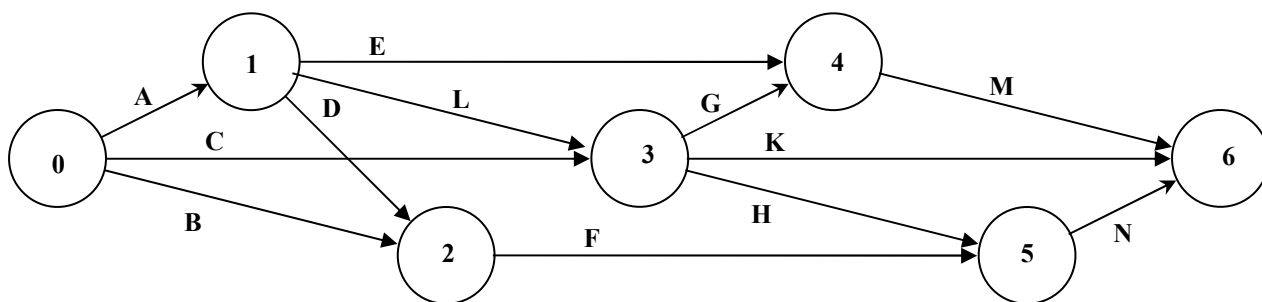


Рис. 1.9

Таблица 1

Время выполнения работ

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

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Задача для самостоятельного решения
Тема: Использование теории матричных игр при решении задач с
неопределёнными внешними условиями

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если ответ показывает глубокое и системное знание материала. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение научным языком и терминологией. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- оценка «хорошо» - знание узловых проблем и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- оценка «удовлетворительно» - фрагментарные, поверхностные знания содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии; частичные затруднения с выполнением заданий;

- оценка «неудовлетворительно» - незнание, либо отрывочное представление о данных вопросах материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Темы заданий для контрольных работ

Контрольная работа № 1

Применение методов математического программирования при решении производственных задач.

Контрольная работа № 2

1. Использование транспортной задачи при оптимизации транспортных затрат на поставку продукции.

2. Сетевые модели в планировании графика выполнения работ.

3. 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 основные 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 упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы;

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

Вопросы к экзамену

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. Поставки 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.
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 Сэвиджа.
49. Реализация гарантированного выигрыша игрока А. Критерий Вальда.
50. Выбор стратегий, ориентированных на экстремальные ситуации. Критерий Гурвица.

Критерии оценки:

– отметка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки уровня сформированности компетенции УК-1

1. Сколько должно быть переменных в задаче линейного программирования, чтобы её можно было решить графическим способом?

- а) Одна переменная.
- б) Две переменных.
- в) Три переменных.
- г) Три и более переменных.

Ответ: б)

2. По какому принципу находят решение в задаче динамического программирования?

- а) Наименьшей стоимости.
- б) Максимального правдоподобия.
- в) Беллмана.
- г) Индукции.

Ответ: в)

3. Чему равняется объём перераспределения продукции для цикла?

- а) Максимальному объёму поставки положительных клеток цикла.
- б) Минимальному объёму поставки положительных клеток цикла.
- в) Максимальному объёму поставки отрицательных клеток цикла.
- г) Минимальному объёму поставки отрицательных клеток цикла.

Ответ: г)

4. Как называется наименьшее время, раньше которого не может начаться работа, при условии, что будут выполнены все работы, предшествующие этой работе?

- а) Позднее время начала работы.
- б) Раннее время окончания работы.
- в) Позднее время окончания работы.
- г) Раннее время начала работы.

Ответ: г)

5. Что называется нижней ценой игры?

а) Максимальный выигрыш игрока А, который он может получить вне зависимости от игры игрока В.

б) Минимальный выигрыш игрока А, который он может получить вне зависимости от игры игрока В.

в) Максимальный проигрыш игрока В, который он может получить вне зависимости от игры игрока А.

г) Минимальный проигрыш игрока В, который он может получить вне зависимости от игры игрока А.

Ответ: б)

6. Критерий Сэвиджа – это...

Ответ: ...

7. Метод потенциалов заключается в...

Ответ: ...

8. Выпуклые множества – это...

Ответ: ...

9. Первая теорема двойственности звучит как...

Ответ: ...

Задания для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-6

Вариант 1

1. Если одна из двойственных задач, для которой целью является максимум, имеет неограниченную сверху целевую функцию, то что будет с решением второй задачи?

а) Не имеет решения, так как система условий задачи несовместна.

б) Не имеет решения, так как целевая функция задачи не ограничена снизу.

в) Имеет оптимальное решение.

г) Ничего сказать о решении нельзя.

Ответ: а)

2. При выборе смешанных стратегий может игрок А выбрать неоптимальную стратегию вместо оптимальной, чтобы получить больший выигрыш, если игрок В выбирает оптимальную стратегию?

а) При определённых условиях может.

б) Может, если у игрока В несколько оптимальных стратегий.

в) Не может.

г) Игрок А выбирает свою стратегию случайно.

Ответ: в)

3. Сколько свободных клеток в цикле, построенном для заданной свободной клетки?

а) Одна.

б) Несколько.

в) Две.

г) Таких клеток нет.

Ответ: а)

4. Как называется наибольшее время, позже которого не может начаться работа, при условии, что будут выполнены сама работа и все работы, следующие за этой работой, и эти работы будут выполнены не позже критического времени проекта?

а) Позднее время начала работы.

б) Раннее время окончания работы.

в) Позднее время окончания работы.

г) Раннее время начала работы.

Ответ: а)

5. Как в игре с природой определяется оптимальная стратегия игрока А по критерию Ньютона?

а) По наибольшей сумме выигрышей.

б) По максимальному гарантированному выигрышу.

в) По наименьшему риску.

г) По степени оптимизма.

Ответ: а)

6. Общие понятия линейного программирования: ...

Ответ: ...

7. Двойственная задача – это...

Ответ: ...

8. Динамическое программирование – это...

Ответ: ...

9. Принцип Беллмана заключается в...

Ответ: ...

10. Транспортные задачи подразделяются на...

Ответ: ...

11. Что является целью теории игр?

а) Обучение выигрывающим стратегиям в шахматы, шашки и т.д.;

б) Вопросами поведения людей в условиях неопределенности;

в) Изучение поведения людей в конфликтных ситуациях.

Ответ: в)

12. Антагонистическая игра – это игра...

а) В которой один игрок выигрывает, а другой проигрывает;

б) В которой выигрыш одного игрока равен проигрышу другого;

в) В которую играют враги.

Ответ: б)

13. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

а) Один из игроков имеет бесконечное число стратегий;

б) Оба игрока имеют бесконечно много стратегий;

в) Оба игрока имеют одно и то же число стратегий;

г) Оба игрока имеют конечное число стратегий.

Ответ: г)

14. Каким образом вводятся переменные двойственной задачи, соответствующие ограничениям-уравнениям прямой задачи?

а) Как не ограниченные по своему знаку;

б) Как неположительные;

в) Как неотрицательные.

Ответ: а)

15. В каком случае задача математического программирования является линейной?

а) Если её целевая функция линейна;

б) Если её ограничения линейны;

в) Если её целевая функция и ограничения линейны.

Ответ: в)

Вариант 2

1. Как называется наибольшее время, позже которого не может закончиться работа, при условии, что будут выполнены все работы, следующие за этой работой, и эти работы будут выполнены не позже критического времени проекта?

а) Позднее время начала работы.

б) Раннее время окончания работы.

в) Позднее время окончания работы.

г) Раннее время начала работы.

Ответ: в)

2. Чему равняется уровень целевой функции линии уровня, проходящей через оптимальный план при графическом способе решения задачи линейного программирования?

а) Значению функции опорного плана.

б) Значению функции выбранной точки.

в) Оптимальному значению целевой функции.

г) Нулю.

Ответ: в)

3. При выборе смешанных стратегий может игрок А выбрать оптимальную стратегию. Имеет смысл выбирать игроку В неоптимальную стратегию?

а) Имеет, так как возможны стратегии для игрока В, при которых он получит меньший проигрыш.

б) Смысла не имеет.

в) Выбор стратегии игрока В не важен.

г) Игроку В выгодно выбирать стратегию случайно.

Ответ: а)

4. Есть ли в оптимальном плане свободные клетки, косвенные издержки для которых строго меньше нуля?

а) Может быть несколько таких клеток.

б) Нет.

в) Хотя бы одна есть.

г) Все клетки такие.

Ответ: б)

5. Как в игре с природой определяется оптимальная стратегия игрока А по критерию Вальда?

а) По наибольшей сумме выигрышей.

б) По максимальному гарантированному выигрышу.

в) По наименьшему риску.

Ответ: б)

6. Метод потенциалов – это...

Ответ: ...

7. Общие понятия сетевого планирования: ...

Ответ: ...

8. Временные характеристики работ – это...

Ответ: ...

9. Матричная игра – это...

Ответ: ...

10. Теория игр: Игры с природой – это...

Ответ: ...

11. Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования равно нулю, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи...

а) Больше нуля;

- б) Может быть любым;
 - в) Равно нулю.
- Ответ: б)

12. В соответствии с основной теоремой теории транспортных задач всегда имеет решение:

- а) Открытая транспортная задача;
 - б) Закрытая транспортная задача;
 - в) Транспортная задача с ограничениями типа равенств;
 - г) Транспортная задача с ограничениями типа неравенств.
- Ответ: б)

13. Первым шагом алгоритма метода потенциалов является:

- а) Нахождение первого псевдоплана;
- б) Нахождение первого условно-оптимального плана;
- в) Нахождение первого опорного плана;
- г) Нахождение первого базисного решения.

Ответ: в)

14. Основными понятиями сетевой модели являются:

- а) Результат;
- б) Событие;
- в) Работа;
- г) Путь.

Ответ: б), в), г)

15. Сетевой график – это:

- а) Совокупность G множества вершин E и дуг \vec{e} ;
- б) Упорядоченное множество вершин;
- в) Ориентированный граф без контуров, дуги которого имеют одну или несколько числовых характеристик;
- г) Вершины, соединенные дугами, имеющими одну или несколько числовых характеристик.

Ответ: в)

Критерии оценки результатов тестирования:

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

– оценка «хорошо», выставляется студенту, если он отвечает верно на 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.

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 достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

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://nsau.edu.ru/file/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://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).