


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малышев Александр Васильевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 07.12.2022 12:14:35
Уникальный программный ключ:
c44c65fc5eb466e5e378c4db413465be7586c86f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
Программной инженерии


А.В. Малышев
(подпись, инициалы, фамилия)

«4» мая 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Математическое обеспечение управленческих решений

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО _____ 27.04.05 Инноватика, _____

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Управление инновационными
процессами

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения _____ Очное _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1. ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (тема) дисциплины Основные понятия теории принятия решений

1. Понятие операции, основные этапы принятия решения
2. Понятие математической модели, основные этапы разработки математической модели
3. Классификация задач принятия решений
4. Методы оптимизации и исследование операций
5. Математическое программирование и принятие решений

Раздел (тема) дисциплины Теория полезности

1. Аксиомы теории полезности
2. Функции полезности
3. Многокритериальная теория полезности
4. Оптимальное поведение потребителей
5. Решения задачи оптимизации полезности

Раздел (тема) дисциплины Выбор альтернатив

1. Бинарные отношения
2. Метод анализа иерархий
3. Принятие решений в условиях неопределённости
4. Принятие решений в условиях риска
5. Оптимизационные задачи, сводящиеся к задаче выбора альтернатив

Раздел (тема) дисциплины Элементы теории игр

1. Игра как математическая модель конфликтной ситуации. Антагонистические игры
2. Платёжная матрица. Аффинные преобразования платёжных матриц
3. Аналитическое решение антагонистической игры 2×2
4. Графическое решение антагонистических игр $m \times 2$ и $2 \times n$
5. Приведение антагонистической игры $m \times n$ к задаче линейного программирования
6. Кооперативные игры. Примеры задач.
7. Нахождение оптимальных коалиций. С-ядро игры
8. Проблема дележа. Вектор Шепли

Раздел (тема) дисциплины Системы поддержки принятия решений

1. Понятие СППР
2. Автоматическое порождение гипотез

3. Системы Байесова и нечётко-логического вывода
4. ГИС в принятии решений
5. Data Mining в принятии решений
6. Автоматизированное решение задачи многокритериальной оптимизации

Критерии оценки:

Оценка зависит от процента вопросов, на которые ответил студент, и максимального балла, предусмотренного шкалой оценки, приведенной в рабочей программе дисциплины. Определяется по формуле:

$$N = M * N_{MAX} / 100$$

где N_{MAX} – максимальный балл, предусмотренный шкалой оценки в рабочей программе дисциплины, M – процент вопросов, на которые ответил студент.

1.2 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Работа 1.

1. Приведите примеры ресурсов в задачах принятия управленческих решений.
2. Приведите примеры ресурсных ограничений.
3. Приведите примеры зависимостей между ресурсами.
4. Как Вы понимаете понятие критерия и целевой функции ?
5. Что такое дисбаланс целей ?
6. Приведите примеры единиц измерения ресурсов.
7. Что такое оптимальное решение задачи поиска ?
8. Симплекс метод
9. Основные теоремы симплекс метода.
10. Понятие вектора.
11. Понятие базиса.
12. Составление математической модели.

Работа 2.

1. Какое предположение целесообразно сделать перед разработкой структуры ЭТ для решения оптимизационной задачи?
2. Что такое размерность оптимизационной задачи?
3. Что такое целевая ячейка?
4. Что такое изменяемые ячейки?
5. Чем отличаются зависимые ячейки от ячеек исходных данных?
6. Чем отличаются изменяемые ячейки от ячеек исходных данных?
7. Перечислите и охарактеризуйте отношения в списке ограничений (ниспадающее меню) окна Добавить ограничение.
8. Какие ограничения относятся к естественным?
9. Чем полезна структура графа зависимостей для ЭТ, связанной с решением оптимизационной задачи?
10. В каких ячейках ЭТ программа поиска размещает оптимальное решение задачи?
11. В какой ячейке размещается оптимальное значение целевой функции?
12. Назовите и охарактеризуйте основные виды задач математического программирования.
13. Какие задачи математического программирования имеют наиболее эффективную реализацию на ЭТ?
14. Чем характеризуется итерационный процесс решения задачи?
15. Можно ли рассматривать целевую ячейку как разновидность зависимой? Почему?

Работа 3.

1. Назовите необходимые условия корректности ЭТ, предназначенной для поиска решения.
2. В чем заключаются преимущества, связанные с именованием ячеек ЭТ?
3. Какие ограничения относятся к избыточным?

4. Какие ограничения относятся к противоречивым?
5. Охарактеризуйте стилевые особенности оформления ЭТ для решения оптимизационных задач.
6. В чем заключается проблема начальных значений изменяемых ячеек?
7. Чем отличается Подбор параметра от Поиска решения?
8. Охарактеризуйте основные параметры, определяющие время процесса поиска решения.
9. Что Вы сделаете при получении сообщения “Условия линейности модели не соблюдены”.
10. Охарактеризуйте основные параметры, определяющие вид используемой математической модели задачи.
11. В каких задачах полезно использование кнопки Автоматическое масштабирование окна Параметры поиска решения?
12. Что Вы сделаете при получении сообщения Значения Целевой Ячейки не сходятся ?
13. В каких задачах полезно использование кнопки Показывать результаты итераций окна Параметры поиска решения?
14. В каких задачах полезно использование кнопки Допустимое отклонение окна Параметры поиска решения?
15. Что Вы сделаете при получении сообщения Условия линейности модели не соблюдены ?
16. Какая информация сохраняется в области модели?
17. В каком интервале ячеек размещается область модели?
18. Для каких целей в процессе исследования системы используются сценарии ?

Работа 4.

1. Дайте определение теневой цены ресурса.
2. Дайте определение редуцируемой стоимости единицы произведенной продукции.
3. Какова единица измерения теневой цены? Единица измерения редуцируемой стоимости?
4. В чем отличие дефицитного ресурса от недефицитного?
5. О чем говорит столбец “Разница” в отчете по результатам?
6. К каким последствиям может привести снижение запасов недефицитного ресурса? Дефицитного ресурса?
7. К каким последствиям приведет увеличение запасов дефицитного ресурса? В каких пределах?
8. Чему равна теневая цена недефицитного ресурса?
9. К каким последствиям может привести изменение значения столбца “Целевой коэффициент” в разделе “Изменяемые ячейки” отчета по устойчивости?
10. О чем свидетельствуют следующие значения редуцируемой стоимости в разделе “Изменяемые ячейки” отчета по устойчивости: 3, -3, 0 ?
11. К какой категории относится ресурс, если его теневая цена равна 1,4?
12. Ресурс имеет теневую цену, равную 0. Целесообразно ли увеличение его запасов? Уменьшение запасов?

13 Целевой коэффициент изменяемой ячейки равен 2. Какова редуцируемая стоимость этой ячейки, если ее значение определяет оптимальное решение задачи?

14 О чем свидетельствует термин “связанное” в отчете по результатам, раздел “Ограничения”? Термин “не связанное” ?

15 В отчете по устойчивости указаны пределы изменения целевого коэффициента изменяемой ячейки. Приведет ли изменение целевого коэффициента в этих пределах к изменению оптимального решения задачи? Изменению оптимального значения целевой функции?

16 В отчете по устойчивости (раздел “Ограничения”) приведены пределы изменения запасов дефицитных ресурсов. Приведет ли изменение запасов таких ресурсов в указанных пределах к изменению оптимального решения задачи? Какое условие определяет указанные пределы?

17 Значение изменяемой ячейки определяет оптимальное решение задачи. Целевой коэффициент этой ячейки равен -2. К чему приведет увеличение значения этой ячейки?

Раздел 5.

1. Как связана математическая формулировка оптимизационной задачи со структурой ЭТ, на которой будет проводиться поиск решения задачи?

2. Приведите примеры элементов сходства и различия между математической формулировкой задачи и структурой ЭТ.

3. Укажите основные особенности задач определения оптимального ассортимента продукции.

4. Укажите основные особенности задач о смеси.

5. Могут ли изменяемые ячейки одной задачи иметь разные размерности?

6. Укажите основные особенности систем с дисбалансом. Приведите примеры таких систем.

7. Укажите основные особенности «транспортных задач». Всегда ли они связаны с транспортом?

8. Что такое «скользящий график» и в чем заключается его оптимизация? Приведите примеры.

9. Укажите основные особенности задач оптимизации инвестиций. В чем заключаются основные трудности поиска решения этих задач?

10. Дайте краткую характеристику задач логического выбора. Приведите примеры логических ограничений.

11. К какому виду математического программирования относятся задачи логического выбора?

12. Приведите примеры изменяемых ячеек различных уровней. Как бы Вы определили понятие уровня изменяемой ячейки?

13. Могут ли в одной задаче использоваться изменяемые переменные разных типов (например, булевские и действительные)?

Критерии оценивания:

Оценка зависит от процента вопросов, на которые ответил студент, максимального и минимального балла, предусмотренного шкалой оценки,

приведенной в рабочей программе дисциплины. Минимальный балл выставляется за выполнение работы, величина дополнительного балла определяется по итогам ответов на контрольные вопросы и определяется по формуле:

$$N = M * (N_{\max} - N_{\min}) / 100,$$

где N – величина дополнительного балла, N_{\max} – максимальный балл, предусмотренный шкалой оценки в рабочей программе дисциплины, N_{\min} – минимальный балл, M – процент вопросов, на которые ответил студент. Итоговая оценка за лабораторную работу является суммой N и N_{\min} и не может быть больше N_{\max} .

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1) Решение называют оптимальным, ...

если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других

если оно рационально

если оно согласовано с начальством

если оно утверждено общим собранием

2) В исследовании операций под операцией понимают...

всякое мероприятие (систему действий), объединенное единым замыслом и направленное

на достижение какой-либо цели

всякое неуправляемое мероприятие

комплекс технических мероприятий, обеспечивающих производство продуктов

3) Симплекс-метод - это:

аналитический метод решения основной задачи линейного программирования

метод отыскания области допустимых решений задачи линейного программирования;

графический метод решения основной задачи линейного программирования;

метод приведения общей задачи линейного программирования к каноническому виду.

4) Задача линейного программирования состоит в:

отыскании наибольшего или наименьшего значения линейной функции при наличии линейных ограничений

разработке линейного алгоритма и реализации его на компьютере

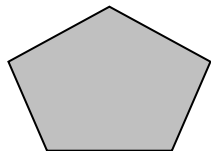
составлении и решении системы линейных уравнений

поиске линейной траектории развития процесса, описываемого заданной системой ограничений.

5) Область допустимых решений задачи линейного программирования не может выглядеть так:



- правильный



6) Системой ограничений задачи линейного программирования может являться система:

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

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

$$\begin{cases} \sqrt{x_1} + x_2 = 4, \\ x_1 + x_2^2 \leq 6. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_2^3 - x_1 = 4, \\ x_1^2 - x_2^2 \geq 4. \end{cases}$$

7) Для решения транспортной задачи может применяться...

метод потенциалов

метод множителей Лагранжа

метод Гаусса

метод дезориентации

8) В системе ограничений общей задачи линейного программирования ...

могут присутствовать и уравнения, и неравенства

могут присутствовать только уравнения

могут присутствовать только неравенства

9) В системе ограничений стандартной (симметричной) задачи линейного программирования ...

могут присутствовать только неравенства

могут присутствовать и уравнения, и неравенства

могут присутствовать только уравнения

10) В системе ограничений канонической (основной) задачи линейного программирования ...

могут присутствовать только уравнения (при условии неотрицательности переменных)

могут присутствовать только неравенства (при условии неотрицательности переменных)

могут присутствовать и уравнения, и неравенства (при условии неотрицательности переменных)

11) Пусть α - нижняя цена, а β - верхняя цена парной игры с нулевой суммой. Тогда верно утверждение...

$$\alpha \leq \beta$$

$$\alpha \geq \beta$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = 1$$

$$\alpha + \beta = 0$$

12) . Пусть α - нижняя цена, а β - верхняя цена парной игры с нулевой суммой. Если $\alpha = \beta$, то игра называется...

игрой с седловой точкой

неразрешимым конфликтом

игрой без правил

13) Парная игра с нулевой суммой, заданная своей платежной матрицей, может быть сведена к ...

задаче линейного программирования

задаче нелинейного программирования

целочисленной задаче линейного программирования

классической задаче оптимизации

14) Матричная игра, заданная платежной матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, ...

не имеет седловой точки

имеет седловую точку

не является парной

15) Если вероятность попадания на очень малый отрезок времени сразу двух или более событий пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью попадания только одного события, то соответствующий поток событий называется...

ординарным

неординарным

нормальным

пуассоновским

Задание в открытой форме

1) Выбрать правильную формулировку следующего определения:

Определение: Неотрицательные значения переменных x_1, x_2, \dots, x_n которые удовлетворяют условиям-ограничениям задачи, называется линейной модели оптимизации

1) Локальным решением

2) Допустимым решением

3) Опорным решением

4) Оптимальным решением

5) Глобальным решением

2) При решении линейной модели оптимизации для случая $Z \rightarrow \min$ Симплекс методом если свободный член отрицателен, то для перехода к новому базису основной элемент выбирается следующим образом: – В строке Симплекс таблицы содержащей данный отрицательный свободный член, отыскивается какой-либо отрицательный элемент. Столбец, содержащий данный отрицательный элемент, есть основной столбец. Для отыскания основной

строки составляется отношения свободных членов к элементам основного столбца и выбирается среди них, которое и определит основную строку.

- 1) Не отрицательные, наименьшее
- 2) Неотрицательные, наибольшее
- 3) Не положительные, наименьшее
- 4) Отличные от нуля, наибольшее
- 5) Целочисленные, наименьшее

3) Для решения задач линейного программирования используют

- 1) графический
- 2) графический и аналитический методы
- 3) гауссовский и аналитический
- 4) аналитический

4) Графический метод применяют, когда

число переменных не превосходит 2

число переменных равно 2

число переменных больше 3

число переменных не превосходит 3

5) Выбрать правильную формулировку следующего определения:

Определение: Неотрицательные значения переменных x_1, x_2, \dots, x_n которые удовлетворяют системе ограничений и доставляют целевой функции задачи наибольшее или наименьшее значение, называется линейной модели оптимизации.

- A) Решением
- B) Оптимальным решением
- C) Опорным решением
- D) Локальным решением
- E) Глобальным решением

б) При решении линейной модели оптимизации для случая $\max \rightarrow Z$

Симплекс методом дополнительные переменные, вводимые в ограничения с целью замены неравенств строгими равенствами

- A) Не должны быть положительными
- B) Не должны быть отрицательными
- C) Обязательно должны быть положительными
- D) Обязательно должны быть отрицательными
- E) В зависимости от того, что неравенства заданы в виде « \leq » или « \geq », эти переменные могут быть отрицательными или положительными

7) При решении линейной модели оптимизации для случая $\min \rightarrow Z$ Симплекс методом дополнительные переменные, вводимые в ограничения с целью замены неравенств строгими равенствами:

- A) Обязательно должны быть отрицательными
- B) Обязательно должны быть положительными
- C) Не должны быть отрицательными
- D) Не должны быть положительными
- E) В зависимости от того, что неравенства заданы в виде « \leq » или « \geq », эти переменные могут быть отрицательными или положительными

8) сравнительный анализ алгоритмов решений линейных моделей оптимизации для случая $\max \rightarrow Z$ и $\min \rightarrow Z$ Симплекс методом подразумевает

- A) Эти алгоритмы полностью совпадают
- B) Совпадают только 1-ые этапы этих алгоритмов
- C) Совпадают 1 и 2-ые этапы этих алгоритмов
- D) Совпадают только 3-ие этапы этих алгоритмов
- E) ни один из этапов алгоритмов не совпадают

9) При решении линейной модели оптимизации для случая $\max \rightarrow Z$ Симплекс методом если свободный член отрицателен, то для перехода к новому базису основной элемент выбирается следующим образом: В строке Симплекс таблицы содержащей данный отрицательный свободный член, отыскивается какой-либо отрицательный элемент. Столбец, содержащий данный отрицательный элемент, есть основной столбец. Для отыскания основной строки составляются отношения свободных членов к элементам основного столбца и выбирается среди них, которое и определит основную строку.

- A) Неотрицательные, наибольшее
- B) Не отрицательные, наименьшее
- C) Не положительные, наименьшее
- D) Отличные от нуля, наибольшее
- E) Целочисленные, наименьшее

10) При решении линейной модели оптимизации для случая $\max \rightarrow Z$ Симплекс методом если свободный член отрицателен, то для перехода к новому базису основной элемент выбирается следующим образом: В строке, содержащей данный отрицательный свободный член, отыскивается какой-либоэлемент. Столбец данного элемента есть основной столбец. А основная строка будет та, которая содержит наименьшееотношение свободных членов к элементам основного столбца:

- А) положительный; положительное
- В) отрицательный, неотрицательное
- С) произвольный; положительное
- Д) Целочисленный; неотрицательное
- Е) Дробный; неотрицательное

11) При решении линейной модели оптимизации для случая $\min \rightarrow Z$ Симплекс методом если свободный член отрицателен, то для перехода к новому базису основной элемент выбирается следующим образом: В строке, содержащей данный отрицательный свободный член, отыскивается какой-либоэлемент. Столбец данного элемента есть основной столбец. А основная строка будет та, которая содержит наименьшееотношение свободных членов к элементам основного столбца:

- А) положительный; положительное
- В) Дробный; неотрицательное
- С) произвольный; положительное
- Д) Целочисленный; неотрицательное
- Е) отрицательный, неотрицательное

12) При решении линейной модели оптимизации для случая $\max \rightarrow Z$ Симплекс методом, если в строке Симплекс таблицы, содержащий отрицательный свободный член, нет отрицательного элемента, то.....

- А) Целевая функция модели не ограничена сверху.
- В) Условия модели несовместны и она не имеет решения.
- С) Целевая функция модели не ограничена снизу.
- Д) Опорный план не существует, поэтому следует переходить к третьему этапу и приступить к отысканию оптимального решения
- Е) Необходимо решить модель Двойственным Симплекс методом

13) При решении линейной модели оптимизации для случая $\max \rightarrow Z$ Симплекс методом признаком нахождения оптимального плана является то, что в строке целевой функции Симплекс таблицы

- A) Не должно быть положительного элемента
- B) Не должно быть отрицательного элемента
- C) Все элементы должны быть равны нулю
- D) Не должно быть ни одного нулевого элемента
- E) Не должно быть ни одного целочисленного элемента

14) При решении линейной модели оптимизации для случая

$\min \rightarrow Z$ Симплекс методом признаком нахождения оптимального плана является то, что в строке целевой функции Симплекс таблицы.....

- A) Все элементы должны быть равны нулю
- B) Не должно быть ни одного нулевого элемента
- C) Не должно быть положительного элемента
- D) Не должно быть отрицательного элемента
- E) Не должно быть дробного элемента.

15) При решении линейной модели оптимизации для случая $\max \rightarrow Z$

Симплекс методом признаком нахождения оптимального плана является отсутствие отрицательного элемента в строке целевой функции. Если в столбце Симплекс таблицы, который соответствует отрицательному элементу Z -строки нет положительных элементов, то.....

- A) Условия модели противоречивы, и она не имеет решения
- B) Целевая функция модели не ограничена сверху
- C) Целевая функция модели не ограничена снизу
- D) Модель не имеет опорного решения
- E) Модель не имеет оптимального решения

Задание на установление правильной последовательности

1) Практическая реализация решения задачи линейного программирования на основе ее геометрической интерпретации включает следующие этапы:

1. Построить прямые, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки равенств.
2. Найти полуплоскости, определяемые каждым из ограничений.
3. Определить многоугольник решений, как пересечение найденных полуплоскостей.
4. Построить градиент целевой функции, т.е. вектор (c_1, c_2) $\text{grad } L = (c_1, c_2)$ координатами которого служат коэффициенты целевой функции L

5. Построить ряд линий уровня целевой функции L , т.е. прямых перпендикулярных градиенту L .
6. Определить координаты отмеченной точки аналитически, решая соответствующую систему линейных уравнений.

2) Алгоритм метода поразрядного поиска

- 1) Выбрать начальный шаг $sh=(b-a)/4$. Положить $x_0=a$. Вычислить $F(x_0)$.
- 2) Положить $x_1=x_0+sh$. Вычислить $F(x_1)$.
- 3) Сравнить $F(x_0)$ и $F(x_1)$. Если $F(x_0)>F(x_1)$.
- 4) Положить $x_0=x_1$ и $F(x_0)=F(x_1)$. Проверить условие принадлежности x_0 интервалу $[a,b]$. Если $a < x_0 < b$,
- 5) Проверка на окончание поиска: если $|sh| \leq \varepsilon$, то вычисления завершить, полагая $x_m = x_0$, $F_m = F(x_0)$.
- 6) Изменить направление поиска: положить $x_0 = x_1$, $F(x_0) = F(x_1)$, $sh = -sh/4$

3) Основная процедура общей для формулирования всех задач линейного программирования

Расставьте в правильном порядке:

- 1) Определение переменных задачи, значения которых нужно получить в пределах существующих ограничений.
- 2) Определение цели и ограничений на ресурсы
- 3) Описание цели через переменные задачи
- 4) Описание ограничений через переменные задачи

4) направленность реализации, которая состоит из следующих укрупненных этапов:

1. Формализация исходной проблемы.
2. Построение математической модели.
3. Решение модели.
4. Проверка адекватности модели.
5. Реализация решения.

5) Этапы операционного исследования (по Хемеди А.Таха)

1. Формализация исходной проблемы

2. Построение модели
3. Решение модели
4. Проверка адекватности модели
5. Реализация решения

6) Этапы операционного исследования (Черчмен, Акоф, Арноф)

1. Постановка задачи
2. Построение модели
3. Нахождение оптимального решения
4. Проверка модели и решения
5. Построение процедуры подстройки решения
6. Осуществление решения

7) Алгоритм графического метода решения ЗЛП включает в себя следующие этапы

1. Построение прямых, уравнения которых получаются путем замены в ограничениях) знаков на равенства.
2. Нахождение полуплоскостей, определяемых каждым ограничением задачи.
21
3. Определение многоугольника решений.
4. Построение вектора $T \in G = (c_1; c_2)$.
5. Построение прямой $c_1 x_1 + c_2 x_2 = h$.
6. Перемещение прямой $c_1 x_1 + c_2 x_2 = h$ в направлении роста вектора $c \in G$, в результате этого либо определяется точка (точки), в которой целевая функция принимает максимальное значение, либо устанавливается неограниченность функции сверху на множестве допустимых решений.
7. Определение координат точки максимума функции и значения в этой точке.

8) определение экстремальных точек задачи методом множителей Лагранжа включает следующие этапы

- 1) составляют функцию Лагранжа;
- 2) находят частные производные от функции Лагранжа по переменным j x и λ_i , приравнивают их к нулю;

3) решая данную систему уравнений, находят точки, в которых целевая функция задачи может иметь экстремум;

4) среди точек, подозрительных на экстремум, находят такие, в которых достигается экстремум, и вычисляют значение функции в этих точках

9) процесс нахождения решения задачи выпуклого программирования включает следующие этапы

1) проверка на принадлежность задачи выпуклому программированию;

2) составляют функцию Лагранжа;

3) записывают необходимые и достаточные условия существования седловой точки для функции Лагранжа;

4) находят координаты седловой точки функции Лагранжа (проверяя, будет ли найденная точка являться точкой максимума), либо устанавливают ее отсутствие;

5) записывают оптимальное решение и находят значение целевой функции.

10) процесс нахождения решения транспортной задачи методом потенциалов включает такие этапы

1. Находят опорный план. При этом число заполненных клеток должно быть равным $n + m - 1$.

2. Находят потенциалы β_j и α_i , соответственно, пунктов назначения и отправления.

3. Для каждой свободной клетки определяют число $ij \gamma$. Если среди чисел $ij \gamma$ нет отрицательных, то получен оптимальный план транспортной задачи; если же они имеются, то переходят к новому опорному плану.

4. Среди отрицательных чисел $ij \gamma$ выбирают наименьшее, строят для свободной клетки, которой оно соответствует, цикл пересчета и производят сдвиг по циклу пересчета.

5. Полученный опорный план проверяют на оптимальность

11) Процесс определения оптимального плана задачи целочисленного программирования методом Гомори включает следующие основные этапы:

1. Используют симплексный метод, находят решение задачи без учета требования целочисленности переменных.

2. Составляют дополнительное ограничение для переменной, которая в оптимальном плане исходной задачи имеет максимальное дробное значение, а в оптимальном плане преобразованной задачи должна быть целочисленной.

3. Используя метод искусственного базиса, находят решение задачи, получающейся в результате присоединения дополнительного ограничения.

4. В случае необходимости составляют еще одно дополнительное ограничение и продолжают итерационный процесс до получения оптимального плана задачи или установления ее неразрешимости.

12) алгоритм нахождения решения игры с использованием методов линейного программирования включает следующие этапы:

1. Составить пару двойственных задач линейного программирования, эквивалентных данной матричной игре.

2. Определить планы пары двойственных задач.

3. Используя соотношения между планами пары двойственных задач и оптимальными стратегиями и ценой игры, найти решение игры.

13) Алгоритм венгерского метода (решения задачи о назначениях) включает следующие основные этапы (шаги)

1. Получение нулей в каждой строке.

2. Поиск оптимального решения.

3. Поиск минимального набора строк и столбцов, содержащих нули.

4. Перестановка некоторых нулей.

14) Алгоритм минимизации по правильному симплексу включает следующие этапы.

1. Выбрать параметр точности ϵ , базовую точку x_0 , ребро a и построить начальный симплекс. Вычислить $f(x_0)$.

2. Вычислить значения $f(x)$ в вершинах симплекса x_1, \dots, x_n .

3. Упорядочить вершины симплекса x_0, \dots, x_n так, чтобы $f(x_0) \leq f(x_1) \leq \dots \leq f(x_{n-1}) \leq f(x_n)$.

4. Проверить условие $(1/n) \sum_{i=1}^n [f(x_i) - f(x_0)]^2 < \epsilon^2$, $i=[1, n]$

5. Найти x_c и выполнить отражение вершины x_n : $y = 2 * x_c - x_n$.

6. Перейти к новому правильному симплексу с вдвое меньшим ребром, считая базовой вершиной x_0 . Остальные n вершин симплекса найти по формуле $x_i = (x_i + x_0)/2$, $i=1, \dots, n$

15) Формулировка задачи линейного программирования требует последовательного выполнения следующих шагов:

1. Определение переменных решения.
2. Определение линейной целевой функции и линейных ограничений.
3. Выражение целевой функции через переменные задачи.
4. Выражение ограничений через переменные задачи.

Задачи на установление соответствия

(все правильные друг напротив друга)

- 1) Установите соответствия между методами оптимизации

Одномерная оптимизация	Метод поразрядного поиска
Многомерная безусловная градиентная оптимизация	Метод тяжелого шарика
Многомерная безградиентная	Метод Розенброка.
Многомерная случайная оптимизация	Метод слепого поиска

- 2) Установите соответствия между определениями

Операция	любое управляемое мероприятие, направленное на достижение цели.
Исследование операций	инструмент для выработки решений во всех областях деятельности человека, средство повышения эффективности и качества производства.
Метод ветвей и границ	один из комбинаторных методов. Его суть заключается в упорядоченном переборе вариантов и рассмотрении лишь тех из них, которые оказываются по определенным признакам перспективными, и отбрасывании бесперспективных вариантов.
Эффективность операции	степень ее приспособленности к выполнению задачи – количественно выражается в виде

	критерия эффективности – целевой функции.
--	---

3) Соотнесите Виды задач математического программирования и их определения

линейного программирования	функции $f(x)$, $g_i(x)$, $h_j(x)$ линейны
нелинейного программирования	хотя бы одна из функций $f(x)$, $g_i(x)$, $h_j(x)$ нелинейна
целочисленного (линейного и нелинейного) программирования	координаты искомого вектора x являются только целыми числами
выпуклое программирование -	функция $f(x)$ - выпуклая, $g_i(x)$ - вогнутые, т. е. рассматривают выпуклые функции на выпуклых множествах

4) Установите соответствия между методами оптимизации

Одномерная оптимизация	Метод сканирования
Многомерная безусловная градиентная оптимизация	Метод наискорейшего спуска
Многомерная безградиентная	Метод Хука и Дживса
Многомерная случайная оптимизация	Метод поиска с "наказанием случайностью"

5) Установите соответствия между методами оптимизации

Многомерная условная оптимизация	Метод штрафов
Многомерная безусловная градиентная оптимизация	Метод сопряженных градиентов
Многомерная безградиентная	Метод Хука и Дживса
Многомерная случайная оптимизация	Метод поиска с "наказанием случайностью"

6) Установите соответствия между определениями

Критерий оптимальности модели – это	Математическое отображение поставленной цели
Математическое программирование	занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения
Симплекс-метод - это	аналитический метод решения основной задачи линейного программирования
Многокритериальная модель –это	Отыскание экстремумов различных целевых функций при одних и тех же ограничениях

7) Установите соответствие

<i>Операция</i>	любое управляемое мероприятие, направленное на достижение цели
<i>Модель операции</i>	это достаточно точное описание операции с помощью математического аппарата (различного рода функций, уравнений, систем уравнений и неравенств и т.п.).
Тривиальными ограничениями.	Называют В большинстве случаев в число ограничений входят условия не отрицательности переменных: $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$, которые вытекают из реального экономического смысла этих чисел
опорный план	план обладает тем свойством, что число его переменных, не равных нулю, равно числу неравенств в системе ограничений задачи

8) Установите соответствие

Функция Лагранжа представляет собой	линейную комбинацию целевой функции и функций, определяющих ограничения задачи.
Седловая точка	достигается максимальное значение функции Лагранжа по переменным группы x (исходным переменным задачи) и минимальное значение по переменным группы λ
Арбитраж	Нахождение совместной стратегии с помощью незаинтересованного лица
Вершина выпуклого многогранника	любая точка выпуклого многогранника, которая не является внутренней никакого отрезка целиком принадлежащего этому многограннику

9) Установите соответствие

Вектор коэффициентов	Вектор, компонентами которого являются коэффициенты целевой функции задачи линейного программирования
Вектор ограничений	Вектор, компонентами которого являются ограничения выражений, определяющих допустимую область задачи линейного
Метод ветвей и границ	Один из группы методов отсекающих плоскостей для нахождения решения частично целочисленной задачи
Выбор решений при неопределенности	Игры, где одним из определяющих факторов является внешняя среда или природа, которая может

	находится в одном из состояний, которые неизвестны лицу, принимающему решение
--	---

10) Установите соответствие

Изучение объекта	следует хорошо понять все особенности функционирования объекта, четко определить факторы, влияющие на его функционирование, их число и степень влияния, выбрать критерий оптимизации, отражающий цель рассматриваемой задачи.
Описательное моделирование	Устанавливают и словесно фиксируют основные связи и зависимости между характеристиками процесса или явления с точки зрения оптимизируемого критерия
Выбор или создание метода решения	Главное внимание обращают на полученную математическую структуру задачи (постановку задачи). Исходя из нее, выбирают либо известный метод решения, либо некую модификацию известного метода, либо разрабатывают новый
Решение задачи на ЭВМ.	Необходимую информацию для решения задачи вводят в память ЭВМ вместе с программой. В соответствии с программой ЭВМ производит необходимую обработку введенной числовой информации, получает требуемые результаты (решение) и выдает его пользователю в заданной форме.

11) Установите соответствие

Корреляция –	это статистическая зависимость между случайными величинами, не имеющими строго функционального
--------------	--

	характера, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой.
Система ограничений	определяет границы, сужающие область осуществляемых, приемлемых или допустимых решений, и фиксирует основные свойства моделируемого объекта или процесса.
Множественная корреляция	зависимость результативного и двух или более факторных признаков, включенных в исследование.
Решением экономико-математической модели	обычно называют набор переменных, удовлетворяющий уравнениям связи

12) Установите соответствия

план	Всякое неотрицательное решение системы ограничений задачи линейного программирования
оптимальным планом называют	Допустимый план, при котором целевая функция задачи линейного программирования принимает свое минимальное значение
Решение называют оптимальным	если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других
Математическое программирование	занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения

13) Установите соответствие

Задачи управления запасами	состоят в отыскании оптимальных значений уровня запасов (точки заказа) и размера заказа.
Задачи массового обслуживания	посвящены изучению и анализу систем обслуживания с очередями заявок или требований и состоят в определении 10 показателей

	эффективности работы систем, их оптимальных характеристик, например, в определении числа каналов обслуживания, времени обслуживания и т.п.
Задачи планировки и размещения	состоят в определении оптимального числа и места размещения новых объектов с учетом их взаимодействия с существующими объектами и между собой.
Задачи выбора маршрута, или сетевые задачи	чаще всего встречаются при исследовании разнообразных задач на транспорте и в системе связи и состоят в определении наиболее экономных маршрутов.

14) Установите соответствия

<i>Результат моделирования</i>	новая информация о существующем объекте, его свойствах и поведении, либо прогноз свойств и поведения конкретной новой, ранее не существовавшей, модификации объекта
Постановка задач	документ, в котором отражается сущность и логика преобразования исходной информации для получения результата.
Система ограничений	определяет границы, сужающие область осуществляемых, приемлемых или допустимых решений, и фиксирует основные свойства моделируемого объекта или процесса.
Критерий оптимальности	экономический показатель, содержащий в формализованном виде конкретную цель управления объектом или процессом и выражаемый математически при помощи целевой функции через факторы модели

15) Установите соответствие между теоремами и их определениями

<p>основная теорема двойственности</p>	<p>Если одна из двух взаимно двойственных задач имеет оптимальное решение, то и другая имеет оптимальное решение, причем экстремальные значения целевых функций равны. Если одна из двойственных задач не разрешима вследствие неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений, то система ограничений другой задачи противоречива.</p>
<p>теорема Куна — Таккера</p>	<p>Для задачи выпуклого программирования, множество допустимых решений которой обладает свойством регулярности, $X_0 = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0)$ является оптимальным планом для тогда и только тогда, когда существует такой вектор $Y_0 = (y_1^0, y_2^0, \dots, y_m^0)$, ($y_i^0 \geq 0, i = 1, \dots, m$), что $(X_0; Y_0)$ — седловая точка функции Лагранжа</p>
<p>Теорема (о дополняющей нежесткости)</p>	<p>Необходимым и достаточным условиями оптимальности допустимых планов прямой X и двойственной Y задач является выполнение условий дополняющей нежесткости</p> $y_j \left(\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i - b_j \right) = 0, j = 1, 2, \dots, m$ $x_i \left(\sum_{j=1}^m a_{ji} y_j - c_i \right) = 0, i = 1, 2, \dots, n$
<p>ТЕОРЕМА (критерий оптимальности Канторовича)</p>	<p>Если на допустимых планах прямой и двойственной задач ЛП значения целевых функций совпадают, то эти планы являются оптимальными и наоборот, если планы прямой и двойственной задач оптимальны, то значения целевых функций на них совпадают.</p>

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностноориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом: 85-100 баллов – отлично, 70-84 балла – хорошо, 50-69 баллов – удовлетворительно, 49 и менее – неудовлетворительно.

Критерии оценивания результатов тестирования: Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

1) Решите транспортную задачу. В двух пунктах A_1 и A_2 имеется соответственно 180 и 30 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в пункты B_1 , B_2 , B_3 в количестве 90, 50 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов такова: $\tilde{N} = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{pmatrix}$. Спланируйте перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной.

2) Компания осуществляет производство оконных рам на двух заводах - А и В. Поставкой оконного стекла на каждый из заводов занимаются две фирмы - Р и Q. На ноябрь заводу А требуется 5000 кв.м стекла, а заводу В - 3500 кв.м. Фирма Р может поставить максимум 7500 кв.м стекла, а фирма Q - 4000 кв.м. Таблица содержит информацию о стоимости перевозки одного кв.м стекла от каждого поставщика каждому заводу. Стоимость перевозки бутылок, показатели спроса и предложения

Поставщик	Стоимость перевозки одного кв.м стекла на завод, рублей		Максимальный объем поставки
	А	В	
Р	4	4	7500
Q	3	2	4000
Спрос на стекло	5000	3500	

Как следует организовать доставку оконного стекла на заводы, чтобы общая стоимость перевозки была минимальной?

3) Некоторая строительная компания имеет четыре сбытовые базы и четыре заказа, которые необходимо доставить различным потребителям. Складские помещения каждой базы вполне достаточны для того, чтобы

вместить один из этих заказов. В таблице содержится информация о расстоянии между каждой базой и каждым потребителем. Как следует распределить заказы по сбытовым базам, чтобы общая дальность транспортировки была минимальной? Расстояние от сбытовых баз до потребителей

Сбытовая база	Расстояние, км. Потребители			
	I	II	III	IV
A	68	72	75	83
B	56	60	58	63
C	38	40	35	45
D	47	42	40	45

4) Решите следующую задачу. Исследуйте экстремум функции $f(x) = -4x_1 + 8x_2 - x_1^2 - 1,5x_2^2 + 2x_1x_2$ методом Лагранжа при условии

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_1 - x_2 \leq 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

- 5) Решите графически задачу. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 10 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 5 кг. Всего имеется 150 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 2 у.е., вида В - 5 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 40, а вида В – не более 20.
- 6) Решите следующую задачу симплекс-методом. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 10 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 5 кг. Всего имеется 150 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 2 у.е., вида В - 5 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 40, а вида В – не более 20
- 7) Одноканальная СМО с отказами представляет собой пост ежедневного обслуживания для мойки автомобилей. Заявка - автомобиль, прибывший в момент, когда пост занят, - получает отказ в обслуживании. Интенсивность потока автомобилей $\lambda=1,0$ (автомобиль в час). Средняя продолжительность обслуживания - 1,8 часа. Поток автомобилей и поток обслуживания являются простейшими. Тогда в установившемся режиме процент автомобилей, получающих отказ в обслуживании, равен...
- 8) Предприятие может выпускать три вида продукции (A1 , A2 и A3), получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из четырех состояний (B1 , B2 , B3). Дана матрица (см. табл.), ее элементы a_{ij} характеризуют прибыль, которую получит

предприятие при выпуске i -й продукции с j -м состоянием спроса. Определить оптимальные пропорции в выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным.

- 9) Компания занимается розничной продажей строительных материалов. Одним из видов продукции являются бетонные блоки. Спрос на них составляет 25 бетонных блоков в неделю, причем его величина равномерно распределяется в течение недели. Компания производит закупку бетонных блоков по 9 у.е. за единицу. Стоимость подачи одного заказа составляет 15 у.е., а издержки хранения – 0,5 у.е. за единицу среднего размера запаса в течение года плюс 15% среднегодовой стоимости запасов. Предполагается, что в году 50 недель. Найти оптимальный размер заказа. п.1?
- 10) Некоторой проектной фирме необходимо иметь в своем штате 1000 инженеров, темп увольнения которых с работы является постоянным и составляет 150 человек в год. Перед тем как приступить к работе, вновь принятые инженеры объединяются в группы и проходят обучение на специальных курсах, организуемых компанией. Проведение каждого цикла обучения обходится компании в 25000 у.е. Если нет возможности предоставить инженерам работу немедленно, то компания теряет 500 у.е. на человека в месяц. Определить, сколько инженеров следует принимать на каждый курс обучения?
- 11) Объем продаж демонстрационного зала строительных автомобилей составляет 200 автомашин в год. Стоимость подачи каждого заказа равна 500 у.е., а издержки хранения - 30% среднегодовой стоимости запасов. Если размер заказа меньше, чем 50 автомобилей, то цена покупки одного автомобиля составляет 6000 у.е. Для заказов, размер которых колеблется от 50 до 99 автомашин, предоставляется скидка на закупочную цену в 1,5%, а заказам, размер которых составляет 100 и более автомобилей, соответствует скидка, равная 3%. Определить размер заказа.
- 12) Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д.е., вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30.
- 13) Одноканальная СМО с отказами представляет собой пост ежедневного обслуживания для мойки автомобилей. Заявка - автомобиль, прибывший в момент, когда пост занят, - получает отказ в обслуживании. Интенсивность потока автомобилей $\lambda=1,0$ (автомобиль в час). Средняя продолжительность обслуживания - 1,8 часа. Поток автомобилей и поток обслуживания являются простейшими. Тогда в установившемся режиме относительная пропускная способность q равна?

- 14) Торговец фруктами и овощами закупает бананы у заготовителей большими партиями, но учитывая, что это товар скоропортящийся, он предполагает, что до 10% бананов будут подпорчены. Не имея возможности проверить всю закупаемую партию, он разработал следующую процедуру выборочной проверки качества. Из поступившей партии наугад отбираются 30 гроздьев бананов, если подпорченные бананы имеются не более, чем в двух гроздьях, то он покупает всю партию товара. Если подпорченные бананы имеются более чем в двух гроздьях, сделка не состоится. Какова вероятность того, что сделка не состоится, если в партии имеется 5% недоброкачественных бананов?
- 15) Для транспортировки апельсины упаковываются в специальные ящики по 250 шт. в каждом. При вскрытии обнаруживается, что в среднем 0,6% апельсинов испорчены. Какова вероятность, что во взятом для проверки ящике окажется не более двух испорченных плодов?

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностноориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностноориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом: 85-100 баллов – отлично, 70-84 балла – хорошо, 50-69 баллов – удовлетворительно, 49 и менее – неудовлетворительно.

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное,

нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.