**Задания для контрольных работ**

В данном учебном пособии содержится 100 вариантов контрольных работ, состоящих из 6 задач. Необходимо выполнить одну контрольную работу в соответствии с номером варианта, который определяется по двум последним цифрам зачётки. Из каждой сотни задач, указанной в скобках (1-100, 201-300, 401-500, 501-600, 601-700, 701-800) выбирается одна задача. Пусть номер Вашей зачётки заканчивается цифрами 09, тогда Ваш вариант 09 и контрольная работа будет состоять из задач (9, 209, 409, 509, 609, 709), если номер заканчивается цифрами 00 – из задач (100, 300, 500, 600, 700, 800).

Задания для контрольных работ указаны в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № задания | Текст задания(страницы) | Задачи(страницы) | Методические указания(страницы) |
| 1 | 26 | 26–31 | 16–26  |
| 2 | 132 | 133–141 | 58–62, 76–83, 92–95,97-98 |
| 3 | 152 | 152–161 | 108–113 |
| 4 | 203 | 204–213 | 170–183, 188–201 |
| 5 | 234 | 235–268 | 223–233 |
| 6 | 303 | 304–316 | 294–303 |

При выполнении контрольной работы необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. На титульном листе должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, учебный номер (шифр), название дисциплины; здесь же следует указать дату отсылки работы в университет и электронный адрес студента. В конце работы следует указать использованную литературу.

2. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по своему варианту. Контрольные работы, содержащие не все задачи или задачи не своего варианта, не зачитываются.

3. Решение задач необходимо располагать в порядке, указанном в заданиях, сохраняя номера задач.

4. Перед решением каждой задачи необходимо полностью написать ее условие. В том случае, если несколько задач имеют общую формулировку, следует заменить общие данные числовыми из соответствующего номера.

5. Решение следует излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

6. После получения прорецензированной работы студент должен исправить все отмеченные ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации. Если рецензент предлагает внести в решение задач те или иные исправления или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок. При высылаемых исправлениях должны обязательно находиться прорецензированная работа и рецензия к ней. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

7. После доработки выставляется зачет по контрольной работе. Без зачтенной контрольной работы студент к зачету (экзамену) не допускается.

# **Задачи 1 – 100**

# Ниже приведены расширенные матрицы для 100 вариантов систем линейных уравнений. Во всех вариантах .

# Необходимо, применяя метод полного исключения неизвестных (Жордана-Гаусса), найти любое общее и три базисных решения системы. Сделать проверку. Решение рекомендуется представить в виде таблицы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 20 | 2 | 4 | 6 | 5 | -4 | 20 |
|  |  | 3 | 8 | 21 | -2 | 9 | 30 |
|  |  | 0 | 1 | 5 | 7 | -1 | 10 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задачи 101 – 200**

 Ниже приведены числовые данные задач линейного программирования, записанные в виде таблиц,

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| c1 | c2 | c3 | ⇒ | min (max) |
| a11 | a12 | a13 | R | b1 |
| a21 | a22 | a23 | R | b2 |

которые эквивалентны следующей записи





где  - один из знаков  или .

Необходимо выполнить в указанном порядке следующие задания:

1. Применяя симплекс-метод, решить задачу или установить, что задача не имеет решения. В последнем случае указать причину неразрешимости: а) множество решений пусто; б) целевая функция не ограничена на заданном множестве решений. Если существуют альтернативные оптимальные планы, следует найти общее оптимальное решение.

2. Построить двойственную задачу. Если прямая задача разрешима, то найти оптимальное решение двойственной задачи, применяя первую теорему двойственности. Сравнить значения функций, соответствующих оптимальным планам  и .

3. Решить графическим методом двойственную задачу и, применяя условия дополняющей нежесткости, найти оптимальное решение прямой задачи. Сравнить результат с результатом, полученным симплекс-методом.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 120 | 27 | -28 | 36 |  | min |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 7 | -11 | 2 |  | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | 5 | -3 |  | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задачи 201 – 300**

В каждом варианте приведены таблицы, в которых записаны условия канонической задачи линейного программирования на минимум, т. е. В первой строке помещены коэффициенты целевой функции. В остальных строках, в первых пяти столбцах, находятся векторы условий, а в последнем столбце записан вектор ограничений. В правом верхнем углу таблицы указана цель задачи.

Необходимо последовательно выполнить следующие задания.

####  1. Задачу решить графическим методом (см. пример 2.7).

 2. Применяя симплекс-метод, решить задачу или установить, что задача не имеет решения. Начальный план рекомендуется искать методом искусственного базиса (см. пример 2.9).

####  3. Построить двойственную задачу. Если вектор  найден, вычислить оптимальный план  двойственной задачи, используя первую теорему двойственности . Вычислить значение функции  (см. пример 2.13).

####  4. Провести анализ полученного решения, применяя условия дополняющей нежесткости (см. пример 2.14).

Если , то . Если , то .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 220 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | min |
|  |  |  |  |  |  |  | 2 | 3 | 4 | 9 | 1 | 32 |
|  |  |  |  |  |  |  | 1 | 2 | 8 | 6 | 5 | 49 |
|  |  |  |  |  |  |  | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 54 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задачи 301 – 400**

Ниже приведены таблицы с числовыми данными задачи о ресурсах (запасы , нормы расхода на единицу продукции , цены ). Требуется последовательно выполнить следующие задания (см. пример 2.18.)

1. Найти оптимальный план исходной задачи, доставляющий предприятию максимальный доход.

2. Сформулировать двойственную задачу. Найти оптимальное решение двойственной задачи. Дать содержательный экономический анализ переменных прямой и двойственной задач.

3. Оценить рентабельность новой продукции и ее цену, характеристики которой  представлены отдельным столбцом, справа от основных таблиц. Если производство продукции П5 рентабельно, найти новое оптимальное решение, сравнить значение новой функции с тем, которое соответствовало условиям задачи до введения переменной .

4. Найти интервалы изменения коэффициентов целевой функции, в пределах которых ассортимент выпускаемой продукции не меняется.

5. Найти интервалы изменения ресурсов, в пределах которых сохраняется устойчивость двойственных оценок.

|  |  |
| --- | --- |
| Пара-метрызадачи | Номер варианта |
| 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 |
|  | 80 | 90 | 72 | 39 | 40 | 80 | 73 | 83 | 50 | 40 |
|  | 95 | 40 | 82 | 50 | 90 | 78 | 57 | 43 | 37 | 20 |
|  | 73 | 85 | 75 | 88 | 60 | 90 | 97 | 70 | 49 | 38 |
|  | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1 | 5 | 2 | 5 | 1 |
|  | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 8 | 7 | 15 | 2 |
|  | 7 | 9 | 6 | 1 | 8 | 7 | 12 | 3 | 6 | 10 |
|  | 63 | 40 | 62 | 42 | 62 | 36 | 10 | 39 | 27 | 30 |
|  | 12 | 7 | 1 | 4 | 2 | 13 | 6 | 4 | 10 | 6 |
|  | 6 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 10 | 4 | 14 |
|  | 4 | 10 | 3 | 5 | 7 | 10 | 5 | 2 | 7 | 5 |
|  | 46 | 38 | 40 | 35 | 59 | 24 | 26 | 13 | 14 | 12 |
|  | 4 | 2 | 2 | 0 | 5 | 2 | 1 | 11 | 3 | 5 |
|  | 3 | 6 | 4 | 3 | 4 | 7 | 9 | 2 | 1 | 3 |
|  | 5 | 3 | 2 | 6 | 7 | 4 | 4 | 1 | 9 | 4 |
|  | 32 | 25 | 76 | 43 | 46 | 49 | 39 | 22 | 18 | 18 |
|  | 9 | 3 | 7 | 6 | 7 | 11 | 7 | 6 | 2 | 8 |
|  | 14 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 1 | 3 | 6 | 1 |
|  | 2 | 6 | 7 | 3 | 1 | 12 | 8 | 12 | 8 | 2 |
|  | 55 | 18 | 31 | 29 | 35 | 28 | 12 | 15 | 17 | 20 |
|  | 5 | 2 | 1 | 4 | 6 | 10 | 3 | 1 | 13 | 2 |
|  | 6 | 7 | 3 | 2 | 8 | 4 | 2 | 11 | 2 | 1 |
|  | 4 | 8 | 1 | 4 | 3 | 9 | 1 | 2 | 3 | 2 |
|  | 73 | 43 | 70 | 65 | 64 | 70 | 45 | 52 | 40 | 43 |

**Задачи 401 – 500**

Ниже приведены комплексные задачи линейного программирования. Необходимо выполнить в указанном порядке следующие задания.

1. Найти оптимальный план прямой задачи графическим методом.

2. Построить двойственную задачу.

3. Найти оптимальный план двойственной задачи из графического решения прямой, используя условия дополняющей нежесткости.

4. Найти оптимальный план прямой задачи симплекс-методом (для построения исходного опорного плана рекомендуется использовать метод искусственного базиса).

5. Найти оптимальный план двойственной задачи по первой теореме двойственности, используя окончательную симплекс-таблицу, полученную при решении прямой задачи (см. п. 4). Проверить утверждение «значения целевых функций пары двойственных задач на своих оптимальных решениях совпадают».

6. Двойственную задачу решить симплекс-методом, затем, используя окончательную симплекс-таблицу двойственной задачи найти оптимальный план прямой задачи по первой теореме двойственности. Сравнить результат с результатом, полученный графическим методом (см. п.1).

|  |  |
| --- | --- |
|  | 420 |

**Задачи 501-600**

Ниже приведены числовые данные транспортных задач. Стоимость перевозки единицы продукции записаны в клетках таблицы. Запасы указаны справа от таблиц, а потребности – снизу. Требуется построить начальный план методами: «северо-западного угла», «минимального элемента», методом Фогеля. Из каждого плана найти оптимальный план методом потенциалов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | 520 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | 20 | 6 | 9 | 7 | 10 | 42 |
|  |  |  |  |  |  |  | 11 | 25 | 31 | 29 | 26 | 99 |
|  |  |  |  |  |  |  | 15 | 34 | 32 | 50 | 31 | 83 |
|  |  |  |  |  |  |  | 19 | 22 | 24 | 34 | 45 | 98 |
|  |  |  |  |  |  |  | 60 | 65 | 71 | 82 | 44 |  |