ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

КАФЕДРА ЭОУП

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**по дисциплине "Математические методы и модели в экономике"**

Выполнил: студент гр. 4381-С

Кустовский Р.Г.

Проверил: доцент

Коврижных О.Е.

г. Набережные Челны

2010

ЗАДАНИЕ 1

Построить одноиндексную математическую модель задачи линейного программирования. В модели надо указать единицы измерения всех переменных, целевой функции и каждого ограничения

Цех мебельного комбината выпускает трельяжи, трюмо и тумбочки под телевизоры. Норма расхода материала в расчете на одно изделие, плановая себестоимость, оптовая цена предприятия, плановый ассортимент и трудоемкость единицы продукции приведены в таблице. При этом, запас древесно-стружечных плит, досок еловых и березовых 92, 33 и 17 куб.м. соответственно. Плановый фонд рабочего времени 19100 человеко-часов.

Исходя из необходимости выполнения плана по ассортименту и возможности его перевыполнения по отдельным (и даже всем) показателям, постройте модель, на основе которой можно найти план производства, максимизирующий прибыль.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Изделия | | |
| трельяж | трюмо | тумбочка |
| Норма расхода материала, куб.м.: |  |  |  |
| древесно-стружечные плиты | 0,042 | 0,037 | 0,028 |
| доски еловые | 0,024 | 0,018 | 0,081 |
| доски березовые | 0,007 | 0,008 | 0,005 |
| Трудоемкость, чел.-ч. | 7,5 | 10,2 | 6,7 |
| Плановая себестоимость, ден.ед. | 98,81 | 65,78 | 39,42 |
| Оптовая цена предприятия, ден.ед. | 97,10 | 68,20 | 31,70 |
| Плановый ассортимент, шт. | 450 | 1200 | 290 |

Решение:

В условии задачи сформулирована цель получение максимальной прибыли при необходимости выполнения плана по ассортименту и возможности его перевыполнения. Поэтому, искомыми величинами, а значит, и переменными задачи являются количество произведенной продукции:

Х1 - количество изготовленных трельяжей.

Х2 - количество изготовленных трюмо.

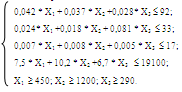
Х3 - количество изготовленных тумбочек.

Поэтому целевой функцией будет математическое выражение, в которой суммируется прибыль от изготовления каждой продукции. Прибыль является разность между себестоимостью и оптовой ценой продукции.

L = (97,10 – 98,81) \*Х1 + (68,2 – 65,78)\* Х2 +(31,7 – 39,42)\* Х3 =

= –1,71 \* Х1+ 2,42 \* Х2 – 7,72 \* Х3 🡪max

Условием является то, что сумма расхода материалов не должно быть больше имеющихся материалов, а так же обязательное условие - выполнение плана. Таким образом, математическая модель задачи будет иметь вид:



ЗАДАНИЕ 2

Решить одноиндексную задачу линейного программирования графическим методом.



Построим следующие прямые:

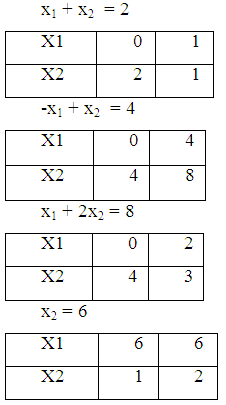
х1 + х2 = 2 (1)

-х1 + х2 = 4 (2)

х1 + 2х2 = 8 (3)

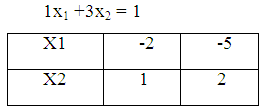
х1 = 6 (4)

Для этого вычислим координаты прямых:



Заштрихуем полуплоскости, определяемые и разрешаемые каждым из ограничений неравенств. Определим область допустимых решений , многоугольник АВCDEF.

Построим целевую функцию по уравнению



Нижняя точка пересечения целевой функции и многоугольника – это точка минимума целевой функции.

Найдем координаты точки D ( 2; 0 ).

Минимальное значение целевой функции

L(Х) = L(D) = 1\*2 + 3\*0 = 2

ЗАДАНИЕ 3

Задача сетевого планирования

По данным варианта необходимо:

1. построить сетевую модель, рассчитать временные параметры событий (на рисунке) и работ (в таблице);
2. определить критические пути модели;
3. оптимизировать сетевую модель по критерию "минимум исполнителей" (указать какие работы надо сдвигать и на сколько дней, внесенные изменения показать на графиках привязки и загрузки пунктирной линией).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название  работы | Нормальная  длительность | Количество  исполнителей | Вариант 2 (N=11 человек)  1. D - исходная работа проекта; 2. Работа E следует за D; 3. Работы A, G и C следуют за E; 4. Работа B следует за A; 5. Работа H следует за G; 6. Работа F следует за C;   Работа I начинается после завершения B, H, и F |
| A | 3 | 5 |
| B | 4 | 7 |
| C | 1 | 1 |
| D | 4 | 3 |
| E | 5 | 2 |
| F | 7 | 3 |
| G | 6 | 6 |
| H | 5 | 1 |
| I | 8 | 5 |

1. Построим сетевую модель, рассчитаем временные параметры событий ( на рисунке) и работ ( в таблице).

Сетевой график



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Название работы | t | Трн | Тро | Тпн | Тпо | Rп | Rс |
| 1-2 | D | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| 2-3 | E | 5 | 4 | 9 | 4 | 9 | 0 | 0 |
| 3-5 | A | 3 | 9 | 12 | 13 | 16 | 4 | 0 |
| 3-6 | G | 6 | 9 | 15 | 9 | 15 | 0 | 0 |
| 3-4 | C | 1 | 9 | 10 | 12 | 13 | 3 | 0 |
| 5-7 | B | 4 | 12 | 16 | 16 | 20 | 4 | 4 |
| 6-7 | H | 5 | 15 | 20 | 15 | 20 | 0 | 0 |
| 4-7 | F | 7 | 10 | 17 | 13 | 20 | 3 | 3 |
| 7-8 | I | 8 | 20 | 28 | 20 | 28 | 0 | 0 |

### В таблице использованы следующие сокращения:

**t** - длительность работы

**Трн** - ранний срок начала работы

**Тро** - ранний срок окончания работы

**Тпн** - поздний срок начала работы

**Тпо** - ранний срок окончания работы

**Rп** - полный резерв времени

**Rс** - свободный резерв времени

2. Определим критические пути модели

Критический путь – 1,2,3,6,7,8 = 28 суток - максимальный по продолжительности полный путь.

3. Оптимизируем сетевую модель по критерию "минимум исполнителей" (укажем какие работы надо сдвигать и на сколько дней, внесенные изменения показать на графиках привязки и загрузки пунктирной линией).

Построим график привязки для следующих исходных данных.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название работы |  |  | Количество исполнителей |
| D | 1-2 | 4 | 3 |
| E | 2-3 | 5 | 2 |
| A | 3-5 | 3 | 5 |
| G | 3-6 | 6 | 6 |
| C | 3-4 | 1 | 1 |
| B | 5-7 | 4 | 7 |
| H | 6-7 | 5 | 1 |
| F | 4-7 | 7 | 3 |
| I | 7-8 | 8 | 5 |

При оптимизации использования ресурса рабочей силы сетевые работы чаще всего стремятся организовать таким образом, чтобы:

* количество одновременно занятых исполнителей было минимальным;
* выровнять потребность в людских ресурсах на протяжении срока выполнения проекта.

Проведенная оптимизация была основана на использовании свободных и полных резервов работ.

Для этого необходимо чуть дальше сдвинуть указанные работы, а именно: работу (3,5) сдвинуть на 1 дней, работу (5,7) - на 3 дня, и работу (4,7) на 3 дня.

В результате оптимизации количество одновременно занятых исполнителей снизили с 16 человек до 11.

ЗАДАНИЕ 4

Решить задачу управления запасами.

Завод радиоэлектронной аппаратуры производит 860 радиоприемников в сутки. Микросхемы для радиоприемников (по 1 шт. на приемник) производятся на этом же заводе с интенсивностью 3420 тыс. шт. в сутки. Затраты на подготовку производства партии микросхем составляют 81 руб. (числа в задаче условные), себестоимость производства 1 тыс. шт. микросхем равна 25 руб. Хранение микросхем на складе обходится заводу в 1,5 руб. за каждую тысячу в сутки. У завода появилась возможность закупать микросхемы в другом месте по цене 25 руб. за 1 тыс. шт. Стоимость доставки равна 32 руб.

Выясните, стоит ли заводу закупать микросхемы вместо того, чтобы их производить. Для более выгодного режима работы завода (производство или закупка) определите периодичность подачи заказа, и затраты на управление запасами в месяц (22 рабочих дня).

1. Для моделирования процессов производства продукции применим модель планирования экономичного размера партии.

Размер партии микросхем, производимых на заводе:

Q\* = √ (2К1\*ν\*λ)/(S(λ-ν)

Q\* = √ (2\*81\*0,86\*3420) /(1,5\*(3420 – 0,86) = 9,639 тыс. шт.

Частота запуска микросхем в производство:

τ1=(Q\*/ν)\*θ

τ1= (9,639/0,86)\*22 = 246,6 часов ~ 4,1 ~ 4 рабочих дней

Общие затраты на управление запасами:

L1 = К1\*(ν/Q\*) + S\*( Q\*(λ - ν))/(2λ) + Сiν

L1 = 81\*(0,860/9,639) + 1,5\* (9,639\*(3420 – 0,86))/(2\*3420) + 25\*0,86 = 36 руб/сут.

L1 = 36 \*22 = 792 руб/мес.

1. Моделирование процесса закупки произведем с помощью модели Уилсона.

Размер партии заказа:

Qw = √2\*К2ν/S

Qw = √2\*32\*0,86/1,5= 6,057 тыс. шт

Подача каждого нового заказа должна производиться через:

τ2 = (Qw/ν)\*θ

τ2 = (6,057/0,86)\*22 = 154,946 часов ~ 5,16 ~ 5 раб. дней

Затраты на управление запасами:

L2 = К2\*(ν/Q) + S\*(Q/2) + С2ν

L2 = 32\*(0,86/6,057) + 1,5\*(6,057/2) + 25\*0,86 = 30,6 руб./сут

L2 = 30,6 \*22 = 672,9 руб./мес.

Ответ: таким образом, можно сделать вывод, что заводу выгодно покупать микросхемы у внешнего источника, чем производить их самим, расходы в этом случае меньше.