

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Архангельской области «Архангельский государственный многопрофильный колледж»

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

**ТЕМА 05.** **Решение задач линейного программирования.**

**Практическое занятие №2**

**Выполните практическую работу (решить 2 задачи) используя методические рекомендации, лекцию и презентацию по данной теме. Работу оформите в формате документа Word.**

1) Животноводческая ферма производит корм путем смешивания двух компонентов, содержащих витамины А, В,С. Стоимость одного кг первого вида – 1 руб, второго – 2 руб. Составить дневной рацион, чтобы стоимость была минимальная. Данные представлены в таблице 1.

 Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Витамины  | Число грамм витамина в 1 кг | Нормы содержания |
| 1 | 2 |
| А | 8 | 4 | 20 |
| В | 4 | 6 | 18 |
| С |  | 6 | 9 |

2)Для изготовления двух видов продукции Р1 и Р2 используются четыре вида ресурсов. Запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на изготовление единицы продукции, приведены в таблице 2.

 Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид ресурсов | Число единиц на 1 изделие | Запасы ресурсов |
| Р1 | Р2 |
| 1 | 1 | 3 | 18 |
| 2 | 2 | 1 | 16 |
| 3 | - | 1 | 5 |
| 4 | 3 | - | 21 |

 Прибыль, получаемая от единицы продукции соответственно равна 2 и 3 ден.ед. составить план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.

***Критерии оценки.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Процент результативности (правильных ответов /действий/) | Оценка уровня подготовки студента |
| Балл  | Вербальный аналог  |
| 1 | 91 – 100 % | 5 | Отлично |
| 2 | 71 – 90 % | 4 | Хорошо |
| 3 | 50 – 70 % | 3 | Удовлетворительно |
| 4 | менее 50 % | 2 | Неудовлетворительно |

**Методические рекомендации**

**Пример решения задачи.**

Фирма выпускает 2 вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: мо­локо и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы исходных продуктов даны в таблице 1.

 Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исходный продукт | Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого | Запас, кг |
|  | Сливочное | Шоколадное |
| Молоко | 0,8 | 0,5 | 400 |
| Наполнители | 0,4 | 0,8 | 365 |

Отпускная цена 1 кг сливочного мороженного 16 ден.ед, шоколадного – 14 ден.ед.

Определить количество мороженного каждого вида, которое должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

*Решение*

Обозначим:

х1 — суточный объем выпуска сливочного мороженого, кг,

*х2* — суточный объем выпуска шоколадного мороженого, кг.

Составим **математическую модель** задачи.

*Целевая функция* будет иметь вид

*при ограничениях*

0,8х1  + 0,5х2 ≤ 400 (ограничение но молоку),

0,4x1+0,8x2 ≤ 365 (ограничение по наполнителям),

х1 *–* х2 ≤ 100 (рыночное ограничение по спросу),

х2 ≤ 350 (рыночное ограничение по спросу),

*х*1>0, х2>0.

1. Построим область допустимых решений, для этого найдем границы области.

А) Неравенство 0,8х1  + 0,5х2 ≤ 400 преобразуем в равенство

 0,8х1  + 0,5х2 = 400.
Выразим переменную х2 через переменную х1: .

Для построения прямой определим две точки:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| х1 | 0 | 100 |
| х2 | 800 | 640 |

Для определения области решений выберем контрольную точку (0; 0). Подставим ее в неравенство 0,8∙0 + 0,5∙0 ≤ 400, получаем 0 ≤ 400. Неравенство выполняется, следовательно, ОДР находиться в нижней полуплоскости. Отметим это на графике стрелкой (рис.2).

Рис.2

В) Неравенство 0,4х1  + 0,8х2 ≤ 365 преобразуем в равенство

 0,4х1  + 0,8х2 = 365.
Выразим переменную х2 через переменную х1: .

Для построения прямой определим две точки:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| х1 | 0 | 100 |
| х2 | 450,25 | 406,25 |

Для определения области решений выберем контрольную точку (0; 0). Подставим ее в неравенство 0,4∙0 + 0,8∙0 ≤ 365, получаем 0 ≤ 365. Неравенство выполняется, следовательно ОДР находиться в нижней полуплоскости. Отметим это на графике стрелкой.

АDВO – область допустимых решений (рис.3).



Рис.3

1. Построим вектор (рис.4)

Рис.4

1. Провести линию уровня α = 16∙+ , которая перпендикулярна вектору . (рис.5)
Рис.5
2. Переместить линию уровня по направлению вектора
3. Перемещать линию уровня до тех пор, пока у нее окажется только одна общая точка с областью допустимых решений. Эта точка определяет единственное решение ЗЛП (точка экстремума). D – точка максимума.
4. Найти координаты точки экстремума и значение целевой функции в ней

Координаты точки определяются как пересечение прямых, заданных ограничениями:

0,8х1  + 0,5х2 = 400

0,4х1  + 0,8х2 = 365

Решаем систему уравнений методом сложения. Для этого умножим второе уравнение на (-2):

 0,8х1  + 0,5х2 = 400

 - 0,8х1  - 0,16х2 = - 730

Сложим уравнения : -1,1 х2= -330

 х2=300

Найдем х1 из первого уравнения системы: =312,5

Получаем оптимальное решение (300; 312,5); для получения максимальной прибыли необходимо выпускать сливочное мороженное в объеме 312,5 кг, шоколадное – 300 кг.

Вычислим ожидаемую прибыль, подставив полученные результаты в целевую функцию:

Вывод: Максимальный доход от реализации составит 9200 ден. ед. в сутки при выпуске 312,5 кг сливочного мороженного и 300 кг шоколадного мороженного.

**Список литературы по теме:**

1. Кремер, Н. Ш.  Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 760 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14218-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510448>
2. Попов, А. М.  Математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09456-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517293>
3. Попов, А. М.  Математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 295 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09458-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517294>
4. Спирина, М.С. Дискретная математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.С. Спирина, П.А. Спирин – 10-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2019. – 368с. – ISBN-978-5-4468-9248-8. - Текст: непосредственный.