МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

КУРСОВАЯ РАБОТА   
ЗАЩИЩЕНА С ОЦЕНКОЙ

РУКОВОДИТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| доц., к.ф.-м.н., доцент |  |  |  | М. В. Фаттахова |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОЙ РАБОТЕ |
| ТЕМА КУРСОВОЙ РАБОТЫ |
| по дисциплине: ПРИКЛАДНЫЕ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ |
|  |
|  |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ ГР. № | 4932 |  |  |  | С. И. Коваленко |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2021

**Вариант 9 Школьные обеды**

Институт питания должен разработать рекомендации по оптимальному меню для школьных обедов. Основная задача состоит в том, чтобы при выполнении определённых требований к кулинарным достоинствам обедов обеспечить необходимое содержание некоторых важных веществ и при этом добиться минимально возможной для поставленных условий стоимости обедов.

Базовый состав продуктов, которые решено использовать для приготовления обедов исходя их доступности в различных местностях, приведен в одной из следующих таблиц. В другой таблице приведены значения минимальных потребностей в некоторых веществах и калориях для старшеклассников в расчете на один обед.

|  |  |
| --- | --- |
| Продовольствие | Цена за 1 кг, руб. |
| Говядина | 350 |
| Масло | 170 |
| Хлеб | 40 |
| Морковь | 20 |
| Рыба | 350 |
| Яйцо | 205 |
| Молоко | 80 |
| Сыр | 500 |
| Картофель | 30 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Количество | Единицы |
| Калории | 2000 | ккал |
| Белки | 70 | г |
| Железо | 10 | мг |
| Кальций | 800 | мг |
| Вит. А | 1,5 | мг |
| Вит. В1 | 1 | мг |
| Вит. В2 | 1,5 | мг |
| Вит. РР | 8 | мг |

Стандартное содержание веществ в 1 кг данных продуктов приводится в следующей таблице. Отсутствие некоторых данных следует понимать как практическое отсутствие данного вещества в продукте.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Говядина | Масло | Хлеб | Морковь | Рыба | Яйцо | Молоко | Сыр | Картофель |
| Калории | 1200 | 7800 | 2000 | 400 | 650 | 1500 | 600 | 3000 | 900 |
| Белки | 160 |  | 70 |  | 140 | 110 | 50 | 300 | 17 |
| Железо | 25 |  | 20 |  |  |  |  |  | 12 |
| Кальций |  |  | 250 |  |  |  | 1200 | 8000 | 100 |
| Вит. А | 0,1 | 6 |  | 90 |  | 7 | 0,5 | 2 |  |
| Вит. В1 | 2,5 |  | 2,6 |  |  |  |  |  |  |
| Вит. В2 | 2 |  | 1,3 |  | 2 | 8 | 1,9 | 4,5 | 0,5 |
| Вит. РР | 20 |  | 4,5 |  | 50 | 2 |  |  | 9 |

Исходя из того, что в таблице учтены не все необходимые вещества и из некоторых других требований, при выборе составных частей обеда следует удовлетворить следующим условиям:

i. Количество масла должно составлять от 20 до 30 г.

ii. Расчётное количество хлеба не должно превышать 400 г

iii. Количество мяса и рыбы не должно быть меньше 50 г

iv. Количество яиц не должно быть меньше 20 г

v. Количество картофеля не должно превысить 300 г

Сформулируйте задачу линейной оптимизации и найдите состав продуктов, минимизирующий стоимость обеда при соблюдении данных ограничений. Сколько стоит такой обед?

**Математическая модель**

xij – ограничение