Контрольная работа по дисциплине

«Методы оптимальных решений»

**Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа состоит из одного теоретического и двух практических заданий.

Теоретическая часть – написание реферата объемом 6-8 страниц формата А4 в текстовом редакторе Word. Текст должен быть машинописным. Страницы должны быть пронумерованы, на каждой из них справа оставлены поля размером 2,5÷3 см. Шрифт - 14, одинарный межстрочный интервал, абзацный отступ – 1 см, выравнивание текста – по ширине. В конце реферата приводится список использованной литературы.

На титульном листе (Приложение А) указать: название кафедры, название дисциплины и темы реферата, номер варианта для написания реферата и значения параметров *m* и *n* для исходных данных к практическим заданиям, ФИО студента, курс, специальность, шифр студента, ФИО рецензента.

Практические задания должны быть решены «вручную» и с использованием Excel. Порядок решения «вручную» можно представить в Word или после сканирования в PDF.

Контрольную работу (файлы Фамилия.xlsx, Фамилия.docx, Фамилия.pdf) выслать преподавателю.

**Тема реферата**

Динамическое программирование. Задача определения пути наименьшей стоимости. Принцип оптимальности Беллмана.

**Исходные данные к практическим задачам**

m = 3 n = 1

**1. Задача линейного программирования**

Предприятие планирует выпуск продукции I и II видов, на производство которых расходуется три вида сырья *А*, *В* и *С*. Потребность *aij* *i*-го вида сырья для производства каждой единицы *j*-го вида продукции, запас *bi* соответствующего вида сырья и прибыль *cj* от реализации единицы *j*-го вида продукции заданы таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды сырья | Виды продукции | Запасы сырья |
| I | II |
| *A* | *a*11 = *n* | *a*12 = 2 | *b*1 = *mn* +5*n* |
| *B* | *a*21 = 1 | *a*22 = 1 | *b*2 = *m* + *n* +3 |
| *C* | *a*31 = 2 | *a*32 = *m* + 1 | *b*3 = *mn* + 4*m* + *n* + 4 |
| прибыль | *c*1 = *m* +2 | *c*2 = *n* + 2 |  |
| план (ед.) | *x*1 | *x*2 |  |

1. Для производства двух видов продукции I и II с планом *x*1 и *x*2 единиц составить математическую модель, т.е. целевую функцию прибыли *F* и соответствующую систему ограничений по запасам сырья, предполагая, что **требуется изготовить в сумме не менее *n* единиц обоих видов продукции**.
2. Найти оптимальный план *X*\*=(*x*1,*x*2) производства продукции, обеспечивающий максимальную прибыль *Fmax*. Определить остатки каждого вида сырья. **Задачу решить симплекс-методом.**
3. Построить по полученной системе ограничений многоугольник допустимых решений и найти оптимальный план производства **геометрическим методом**. Определить максимальную прибыль *Fmax*.
4. Составить математическую модель **двойственной задачи** (систему ограничений по единичной прибыли и целевую функцию общих издержек на сырье *Z*); найти оптимальный набор цен на сырьё *Y*\*=(*y*1, *y*2, *y*3), обеспечивающий минимум общих затрат на сырье *Zmin*.
5. Провести **анализ** первоначальных и дополнительных переменных исходной и двойственной задач, сделать **выводы**.
6. Решить задачу оптимизации в MS Excel в режиме **«поиск решения»**. Провести исследование полученного решения, используя **отчеты** по результатам, по устойчивости, по пределам; сделать **выводы**. Ответы, полученные в результате решений «вручную» и с помощью Excel, должны совпадать.

**2. Транспортная задача**

На трех складах *А*1, *А*2 и *А*3 хранится *а*1=100, *а*2=200, *а*3=60+10*n* единиц одного и того же груза, соответственно. Этот груз требуется доставить трем потребителям *В*1, *В*2 и *В*3, заказы которых *b*1=190, *b*2=120, *b*3=10*m* единиц груза, соответственно. Стоимости перевозок *cij* единицы груза с *i*-го склада *j*-му потребителю указаны в соответствующих клетках транспортной таблицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ПотребностиЗапасы | *В*1 | *В*2 | *В*3 |
| *b*1=190 | *b*2=120 | *b*3=10*m* |
| *А*1 | *а*1 = 100 | 4 | 2 | *m* |
| *А*2 | *а*2 = 200 | *n* | 5 | 3 |
| *А*3 | *а*3 = 60 + 10*n* | 1 | *m* + 1 | 6 |

1. Сравнивая суммарный запас $a=\sum\_{i=1}^{3}a\_{i} $ и суммарную потребность

$b=\sum\_{j=1}^{3}b\_{j}$ в грузе, установить, является ли модель транспортной задачи открытой или закрытой. Если модель открытая, то ее необходимо сделать закрытой, добавив фиктивный склад *А*4 с запасом *а*4=*b*-*а* в случае *а*<*b* или фиктивного потребителя *В*4 с потребностью *b*4=*a*-*b* в случае *а*>*b* и положив соответствующие им тарифы перевозок нулевыми.

1. Составить первоначальный план перевозок методом северо-западного угла и методом наименьшей стоимости.
2. Методом потенциалов проверить первоначальный план перевозок на оптимальность в смысле суммарной стоимости перевозок, и если это не так, то составить оптимальный план

$X\_{opt}=\left(\begin{matrix}x\_{11}&x\_{12}&x\_{13}\\x\_{21}&x\_{22}&x\_{23}\\x\_{31}&x\_{32}&x\_{33}\end{matrix}\right)$,

обеспечивающий минимальную стоимость перевозок $S\_{min}=\sum\_{i,j=1}^{3}c\_{ij}x\_{ij}$. Найти эту стоимость.

1. Решить задачу в MS Excel в режиме **«поиск решения»**. Ответы (значения стоимости перевозок), полученные в результате решений «вручную» и с помощью Excel, должны совпадать. Оптимальные планы перевозок могут не совпадать.