

Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
"Алтайский экономико-юридический институт"
Кафедра управленческих дисциплин



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Методы оптимальных решений

для направления 38.03.01 Экономика
квалификация (степень) "бакалавр"
Профиль подготовки
"Финансы и кредит"

Барнаул 2016

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

1.2. Контролируемые компетенции

| Код контролируемой компетенции | Этап формирования компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|--|--------------------------------------|--------------------------|---|
| ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию | базовый | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |
| ОПК-2: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач | базовый | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |
| ОПК-3: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | базовый | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |
| ПК-8: способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные | базовый | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |

| | | | |
|--|---------|---------|---|
| технологии | | | |
| ПК-11: способность критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий | базовый | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Методы оптимальных решений» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Методы оптимальных решений» используется 100-балльная шкала.

| | | |
|--|--------|---|
| Профессиональный уровень “5” (отлично) | 85-100 | <p>Ответ хорошо структурирован;</p> <p>полное понимание исследуемого вопроса;</p> <p>полный и глубокий анализ вопроса;</p> <p>критическое использование теории и рекомендуемого материала для чтения;</p> <p>расширение и углубление лекционного материала;</p> <p>аргументированная логика;</p> <p>продуманность, творческий и оригинальный подход к освещению вопроса;</p> <p>иллюстративность массой примеров и данных</p> |
| Продвинутый уровень “4” (хорошо) | 70-84 | <p>Хорошая организация, но ряд несущественных упущений в плане содержания;</p> <p>умение аргументировать и использовать примеры;</p> <p>некоторое расширение и углубление лекционного материала;</p> |

| | | |
|--|-------|---|
| | | использование соответствующих концептуальных моделей |
| Базовый уровень “3” (удовлетворительно) | 60-69 | Удовлетворительный уровень, есть ряд существенных упущений; слабые места в стилевом оформлении, структуре и анализе; в основном базируется на лекционном материале; информация представлена четко, но отсутствует оригинальность в ее изложении |
| Минимальный уровень “2” (неудовлетворительно) | 35-59 | Неудовлетворительное выполнение; частичное понимание проблемы; несмотря на наличие ряда весьма удачных мест, работа характеризуется отсутствием тщательного анализа; неадекватность примеров |
| Минимальный уровень “1” (неудовлетворительно) | 0-34 | Отсутствие понимания вопроса, работа не структурирована и не соответствует требованиям; наличие серьезных ошибок и несоответствий |

Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Разбивка баллов.

Промежуточный рейтинг – 70 баллов:

1) Рейтинг работы студента на практических занятиях – 22 балла.

Максимальный рейтинг, который студент может заработать на одном семинарском занятии – 2 балла:

- за отличный ответ (полный, безошибочный) – 2 балла;
 - за активную работу на семинаре (от 2 до 4 выступлений) – 1-2 балла;
 - за неточное выступление, за неточное дополнение — 1 балл;
 - за отказ от ответа, за неправильный ответ – 0 баллов.
- 2) Рейтинг контрольных точек – 25 баллов.
- 3) Рейтинг посещения лекционных занятий – 6 баллов.
- 4) Рейтинг посещения семинарских занятий – 7 баллов.
- 5) Рейтинг поощрительный – 10 баллов:
- разработка сценария деловой игры – 10 баллов;
 - составление кроссвордов – 5 баллов;
 - решение задач повышенной сложности – 5-10 баллов;
 - Написание и защита реферата – 3-7 баллов.

Сдача экзамена – 30 баллов.

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ФГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|-------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) | 65 – 69 | E (посредственно) |
| | 60 - 64 | |
| 2 (неудовлетворительно) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

2.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примерная тематика докладов и рефератов для учебного процесса:

1. Анализ проблем. Построение дерева (графа) проблем.
2. Целевой анализ. Построение дерева целей.
3. Применение метода анализа иерархий для решения задач выбора.
4. Применение метода «Дельфи» для решения управленческих задач.
5. Применение метода когнитивного моделирования для построения прогнозных сценариев развития ситуации.
6. Разработка управленческого решения методом мозгового штурма.
7. Использование сценарного подхода при принятии управленческого решения.
8. Использование симплекс-метода при нахождении и анализе оптимального решения.
9. Использование метода потенциалов для оптимизации транспортных перевозок однородного продукта.
10. Разработка решения о назначении сотрудников для выполнения работ венгерским методом.
11. Решение задачи оптимального распределения ресурсов между предприятиями отрасли методом динамического программирования.
12. Применение метода количественного анализа эффективности работы системы массового обслуживания.
13. Оценка вариантов работы системы массового обслуживания при различных условиях ее функционирования.

14. Определение оптимальной структуры СМО при различных вариантах обслуживания клиентов.
15. Применение метода дерева решений для достижения целей организации
16. Методы принятия коллективных решений.
17. Методы контроля выполнения решений.
18. Оценка эффективности управленческих решений.
19. Принятие решений в сфере управления запасами и поставками сырья и материалов на предприятии.
20. Оптимизация процесса управления запасами готовой продукции на предприятии...
21. Оптимизация управления финансовыми ресурсами на примере бюджета муниципального образования (региона, государства).

Примеры практических заданий

Задача 1. Предприятие еженедельно производит три вида изделий в количествах x_1, x_2, x_3 шт. На производство одного изделия каждого вида затрачивается соответственно 19, 23 и 35 чел.-ч. Недельные возможности предприятия по трудовым ресурсам оцениваются в 540 чел.-ч.

1. Как учесть ограничение по трудовым ресурсам в задаче линейного программирования, где в качестве управляемых переменных выбраны объемы выпуска изделий x_1, x_2, x_3 ? Запишите это ограничение в аналитическом виде.
2. Если целью руководства является максимизация дохода предприятия за счет выбора оптимальной программы выпуска изделий, а доход от реализации каждого изделия известен и составляет 350, 480, 932 у.д.е. соответственно, то как можно записать целевую функцию для такой задачи оптимизации? Как будет выглядеть математическая модель оптимизации при учете ограничения по имеющимся трудовым ресурсам?
3. Пусть первоочередной задачей предприятия является не максимизация дохода, а снижение производственных издержек, которые можно уменьшить за счет изменения объемов x_1, x_2, x_3 выпуска изделий. Издержки производства известны, и составляют 114, 387 и 256 у.д.е. на единицу каждого выпускаемого изделия соответственно. Как в этом случае можно записать целевую функцию для новой задачи оптимизации?

Практические задания:

Требуется дать ответ ДА или НЕТ.

1. Дана задача линейного программирования:
- $$f(X) = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \min;$$
- $$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \geq -12, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 36, \\ x_1 - x_2 \leq 2, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Верно утверждение:

- $X = (6, 6)$ является допустимым планом данной задачи.
- $X = (8, 6)$ является опорным (базисным) планом данной задачи.
- $X = (4, 8)$ не является допустимым планом данной задачи.
- $X = (6, 4)$ не может быть оптимальным ни при каком выборе значений c_1, c_2 .

Требуется выбрать правильные ответы.

- Дана симплекс-таблица, полученная на некотором этапе решения задачи ЛП

| B | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | x_7 | b |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| x_5 | -3 | 3 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| x_3 | 2 | -1 | 1 | -3 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| x_6 | 2 | 5 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| x_7 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| f | -3 | 4 | 0 | -5 | 0 | 0 | 0 | 15 |

Верно утверждение:

- Согласно данной симплекс-таблице, опорным является план
 - $X = (0, 0, 8, 0, 3, 2, 6)$.
 - $X = (0, 0, 3, 8, 0, 6, 2)$.
 - $X = (0, 0, 3, 0, 8, 6, 2)$.
 - $X = (0, 0, 8, 0, 3, 6, 2)$.
- Если ввести в базис переменную x_1 , то из базиса будет выведена переменная
 - x_7 .
 - x_6 .
 - x_3 .
 - x_5 .
- Если ввести в базис переменную x_4 , то приращение $\Delta f(X)$ будет равно
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 5.

Требуется дать числовой ответ.

- Используя метод М-задачи, решите задачу линейного программирования

$$f(X) = 2x_1 - x_2 - 8x_3 + 2x_4 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 4x_3 + x_4 = 1, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, \end{cases}$$

добавив одну искусственную переменную.

1. Найдите оптимальное значение целевой функции.
2. Найдите сумму компонент оптимального плана.

Практические задания:

Требуется дать ответ ДА или НЕГ.

1. Дана платёжная матрица $\begin{pmatrix} 5 & -2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & -1 \\ 6 & -4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ некоторой антагонистической игры.

Верно утверждение:

1. Нижняя цена данной игры равна -1 .
2. Стратегия с номером 3 первого игрока доминирует стратегию с номером 1.
3. Стратегия с номером 3 второго игрока доминирует стратегию с номером 2.
4. Если $\mathbf{p} = (1/6, 1/3, 1/2)$ и $\mathbf{q} = (0, 1/6, 1/3, 1/2)$ смешанные стратегии первого и второго игроков соответственно, то математическое ожидание выигрыша первого игрока равно $17/12$.

Требуется выбрать правильные ответы.

2. Дана таблица, полученная на некотором этапе решения транспортной задачи

| ПН \ ПО | $b_1 = 20$ | $b_2 = 15$ | $b_3 = 25$ | $b_4 = 40$ |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $a_1 = 20$ | 5 — | 3 — | 4 10 | 2 10 |
| $a_2 = 30$ | 3 — | 5 — | 2 — | 1 30 |
| $a_3 = 50$ | 4 20 | 2 15 | 5 15 | 3 — |

Верно утверждение:

1. Потенциалы строк $U = (u_1, u_2, u_3)$ и столбцов $V = (v_1, v_2, v_3, v_4)$, при условии $u_1 = 0$, равны
 - А. $U = (0, -2, 1)$, $V = (3, 1, 4, 3)$.
 - Б. $U = (0, -1, 1)$, $V = (3, 1, 4, 2)$.
 - В. $U = (0, -1, 1)$, $V = (3, 1, 3, 2)$.
 - Г. $U = (0, -1, 2)$, $V = (2, 0, 3, 2)$.
2. Оценки δ_{ij} свободных переменных (клеток) равны

А.

| | | | |
|---|---|---|----|
| 2 | 2 | | |
| 2 | 6 | 0 | |
| | | | -2 |

Б.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 2 | | |
| 1 | 5 | 0 | |
| | | | 1 |

В.

| | | | |
|---|---|----|---|
| 2 | 2 | | |
| 1 | 5 | -1 | |
| | | | 0 |

Г.

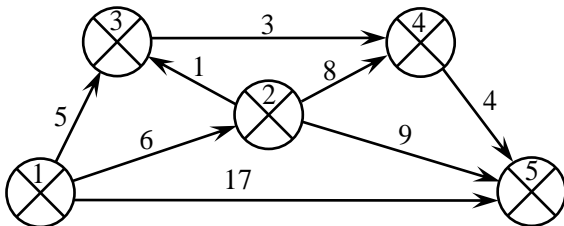
| | | | |
|---|---|---|----|
| 3 | 3 | | |
| 2 | 6 | 0 | |
| | | | -1 |

3. При переходе к новому опорному плану приращение целевой функции равно

А. -10. Б. -20. В. 0. Г. -15.

Требуется дать числовой ответ.

3. Дан сетевой график проекта, время начала которого равно нулю.



1. Найдите полный резерв времени работы (2, 3).

2. Найдите критическое время проекта.

Практические задания:

Задача 1 Пищевой комбинат спели прочего ежедневно должен производить не менее 500 кг пищевой добавки состоящей из смеси двух сортов муки. Согласно существующим нормам в пищевой добавке должно содержаться не менее 25% белка и не более 4% клетчатки. Руководство хочет определить какое количество муки разных сортов должно быть в смеси чтобы добавка удовлетворяла требованиям диетологов, но при этом обладала минимальной стоимостью?

Данные о содержании белка и клетчатки в одном килограмме каждого сорта муки, а также их стоимости приведены в таблице

| Пищевой компонент | Сорт муки | |
|---------------------------|-----------|------|
| | №1 | №2 |
| Белок, кг | 0.04 | 0.3 |
| Клетчатка, кг | 0.01 | 0.03 |
| Стоимость муки, руб. \ кг | 22 | 775 |

Введите в рассмотрение управляемые переменные и запишите целевую функцию, позволяющую количественно оценить затраты предприятия на приобретение муки в зависимости от объемов муки разных сортов,

используемых для приготовления пищевой добавки. Запишите ограничения, накладываемые на управляемые переменные, учитывая требования диетологов к пищевой добавке и необходимость ежедневного производства добавки в количестве не менее 500 кг. Сформулируйте задачу оптимизации, используя полученную целевую функцию и ограничения. Является ли данная задача оптимизации задачей линейного программирования?

Задача 2. Месячная потребность организма в витаминах и питательных веществах типов *A*, *B*, *C* указана в табл. (цифры условные). Содержание *A*, *B*, *C* в 1 кг доступных покупателю фруктов — яблок (1), апельсинов (2), бананов (3) и лимонов (4) — указано в табл. Требуется построить оптимизационную модель для того, чтобы определить, какие продукты и в каких количествах следует покупать для удовлетворения потребности организма в витаминах и питательных веществах *A*, *B*, *C* при условии, что стоимость продуктового набора должна быть минимальной.

| Микроэлементы и витамины | Удельное содержание веществ в продукте | | | | Потребность |
|--------------------------|--|----|----|----|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| <i>A</i> | 1 | 0 | 2 | 5 | 50 60 40 |
| <i>B</i> | 3 | 5 | 0 | 4 | |
| <i>C</i> | 0 | 4 | 7 | 0 | |
| Цена за 1 кг | 45 | 60 | 70 | 80 | |

Практические задания:

В результате изучения спроса на изделия мебельной фабрики службой маркетинга было установлено, что спрос на диваны никогда не превышает 130 шт. в месяц, а на кресла 200 шт. В то же время согласно уже подписанным контрактам, фабрика обязана поставить заказчику стулья в количестве не менее 700 шт. Требуется сформировать и включить в задачу оптимизации ограничения, накладываемые на переменные решения.

Практические задания:

Предприятие выпускает три вида крепежных изделий: болты, гайки, шайбы. Нормы расхода сырья, времени работы оборудования и затрат электроэнергии, которые необходимы для производства одной тонны каждого изделия, приведены в табл.1. Месячные запасы ресурсов, которыми располагает предприятие, ограничены. По сырью эти ограничения обусловлены емкостью складских помещений, по оборудованию — станочным парком и трудовыми ресурсами, по электроэнергии — техническими и финансовыми причинами. Размеры запасов и доход от реализации продукции в у.д.е. за 1 т. приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Производственные ресурсы | Расход ресурсов на тонну продукции | | | Запасы ресурсов |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------|-------|-----------------|
| | Болты | Гайки | Шайбы | |
| Сырье | 3 | 5 | 12 | 154 |
| Оборудование | 5 | 7 | 8 | 210 |
| Электроэнергия | 2 | 8 | 11 | 100 |
| Доход от реализации у.д.е. за тонну | 194 | 175 | 264 | |

Помимо запасов на формирование программы влияет необходимость выполнения контрактных обязательств: предприятие обязано обеспечить поставку болтов в количестве 4 т, гаек — в количестве 2 т, шайб — в количестве 3 т. Требуется сформировать месячную производственную программу (определить объемы выпуска каждого вида продукции), при которой доход от реализации будет максимальным.

Практические задания:

1. Найти экстремум функции градиентным методом:

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + \frac{5}{2}x_2^2 - x_1x_2 - 7 \rightarrow \min, \quad x^{(0)} = (3; -1).$$

2. Решить задачу о рациональном распределении ресурсов методом динамического программирования:

| мер вар ианта | Но | Предприятие 1 | | Предприятие 2 | | Предприятие 3 | |
|---------------------|----|---------------|----|---------------|----|---------------|----|
| | | C1 | R1 | C2 | R2 | C3 | R3 |
| | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 2 | 5 | 2 | 6 | 2 | 5 |
| | 3 | 3 | 7 | 4 | 8 | 3 | 6 |
| | 4 | 4 | 8 | - | - | 4 | 7 |
| | 5 | - | - | - | - | 5 | 9 |

Общая сумма капитальных вложений 8 млн. у.е.

Практические задания:

Задача Предприятие решает вопрос о том, какую назначить цену на свой товар: 60 руб. или 70 руб. Если будет установлена цена 60 руб., то возможны следующие варианты объема продаж: 50000 руб. с вероятностью 0,3; 45000 руб. с вероятностью 0,4 и 40000 руб. с вероятностью 0,3. Если будет установлена цена 70 руб., то возможны следующие варианты объема продаж: 46000 руб. с вероятностью 0,2; 43000 руб. с вероятностью 0,4 и 41000 руб. с вероятностью 0,4. Определить с помощью дерева решений, какую цену следует назначить предприятию на свой товар. Какова ожидаемая стоимостная оценка наилучшего решения?

Примеры контрольных работ

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Вариант 1

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$14x_1 + 10x_2 + 14x_3 + 11x_4$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$4x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 \leq 35$$

$$x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 \leq 30$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 \leq 40$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,4}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен, проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Четыре швейные фабрики получают ткань одного артикула с трех складов. В *Таблице* приведены затраты на перевозку 1 тыс. м ткани со всех складов на все швейные фабрики, объем поставок с каждого склада и потребности в ткани каждой фабрики.

| Склады | Затраты на перевозку 1 тыс. м, ден. ед. | | | | Объем поставок, тыс. м |
|----------------------------|---|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| | <i>F1</i> | <i>F2</i> | <i>F3</i> | <i>F4</i> | |
| <i>1</i> | 10 | 20 | 50 | 30 | 300 |
| <i>2</i> | 10 | 60 | 50 | 20 | 600 |
| <i>3</i> | 60 | 30 | 70 | 40 | 500 |
| Потребности, тыс. м | 100 | 550 | 200 | 550 | - |

Спланировать транспортировку ткани потребителям так, чтобы суммарные затраты на перевозку были минимальны. Объяснить полученное решение.

Задание 3

Найти методом множителей Лагранжа экстремальное значение функции:

$$5x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2$$

при ограничении

$$x_1x_2 - 10 = 0$$

Определить тип полученной экстремальной точки.

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$2x_1 + x_2 - 3x_3 + 5x_4$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 40$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 8$$

$$4x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 \leq 10$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,4}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Строительный песок добывается в четырех карьерах и доставляется на три строительных площадки. В *Таблице* приведены данные о производительности карьеров за день (в т), потребностях в песке строительных площадок (в т) и транспортных расходах на перевозку 1 т песка (в ден. ед.) с каждого карьера на каждую площадку.

| Карьеры | Транспортные расходы | | | Производительность |
|--------------------|----------------------|-----------|-----------|--------------------|
| | <i>P1</i> | <i>P2</i> | <i>P3</i> | |
| <i>A</i> | 7 | 3 | 8 | 170 |
| <i>B</i> | 5 | 4 | 6 | 150 |
| <i>C</i> | 4 | 5 | 9 | 190 |
| <i>D</i> | 6 | 2 | 5 | 200 |
| Потребности | 250 | 150 | 270 | - |

Найти оптимальный план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа экстремальное значение функции: $x_1 + x_2$
при ограничении:

$$\frac{x_1^2}{4} + \frac{x_2^2}{5} = 6$$

Определить тип полученной экстремальной точки.

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Вариант 3

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$3x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 40$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 8$$

$$4x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 \leq 10$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,4}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 3) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Три цементных завода ежедневно составляют на три строительных площадки декоративный цемент. Найти такой план перевозок, чтобы суммарная стоимость их была минимальна.

Исходные данные задачи представлены в *Таблице*:

| Заводы | Стоимость перевозки 1 т, ден. ед. | | | Количество отправляемого цемента, т |
|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|---|
| | <i>B1</i> | <i>B2</i> | <i>B3</i> | |
| <i>A1</i> | 15 | 7 | 8 | 240 |

| | | | | |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>A2</i> | 9 | 4 | 11 | 80 |
| <i>A3</i> | 6 | 3 | 7 | 180 |
| Потребности, т | 200 | 160 | 140 | - |

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$x_1 x_2 + x_3$$

при ограничении

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 1$$

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Вариант 4

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$8x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 2x_4$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 \leq 40$$

$$2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 8$$

$$4x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 \leq 10$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,4}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Четыре хозяйства получают суперфосфат с трех складов. Спланировать перевозки так, чтобы общая стоимость их была минимальной. Исходные данные задачи представлены в *Таблице*:

| Склады | Стоимость перевозки 1 т, ден. ед. | | | | Количество суперфосфата, т |
|----------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| | <i>A1</i> | <i>A2</i> | <i>A3</i> | <i>A4</i> | |
| <i>S1</i> | 12 | 3 | 6 | 15 | 32 |
| <i>S2</i> | 9 | 6 | 9 | 21 | 48 |
| <i>S3</i> | 12 | 12 | 15 | 6 | 72 |
| Потребности, т | 36 | 28 | 44 | 52 | - |

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$0,08x_1 + 0,1x_2 + 0,13x_3 - 0,3x_1^2 - 0,45x_2^2 - 0,57x_3^2 - 0,06x_1x_2 - 0,12x_1x_3 - 0,18x_2x_3$$

при ограничении:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Вариант 5

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$24x_1 + 22x_2 + 45x_3$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 42$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 40$$

$$x_1 + 0,5x_2 + x_3 \leq 45$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Три совхоза поставляют картофель трем заводам. В *Таблице* приведены запасы каждого из совхозов, потребности в картофеле каждого завода, а также расстояния от совхозов до заводов.

| Совхозы | Расстояние до завода, км | | | Запас, т |
|----------------|--------------------------|-----------|-----------|----------|
| | <i>P1</i> | <i>P2</i> | <i>P3</i> | |
| <i>A</i> | 1 | 2,5 | 1 | 18 |
| <i>B</i> | 2 | 0,5 | 2,5 | 80 |
| <i>C</i> | 1,5 | 3 | 4 | 22 |
| Потребности, т | 28 | 60 | 32 | - |

Найти такой план перевозок, чтобы пробег транспорта (в тонно-километрах) был минимальным

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$x_1^2 + x_2$$

при ограничении:

$$2x_1^2 + 2x_2 = 8$$

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Вариант 6

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$3x_1 + 2x_2 + 5x_3$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 430$$

$$3x_1 + 2x_3 \leq 460$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 420$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Некоторый однородный груз сосредоточен в трех пунктах в количествах 180, 390 и 270 т соответственно. Этот груз следует переправлять в четыре пункта потребления соответственно в количествах 90, 240, 180 и 330 т.. Стоимость перевозки 1 т груза от пунктов его сосредоточения до пунктов потребления указана в *Таблице*:

| Пункты сосредоточения | Стоимость перевозки 1 т, ден. ед. | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | <i>B1</i> | <i>B2</i> | <i>B3</i> | <i>B4</i> |
| <i>A</i> | 12 | 16 | 30 | 8 |
| <i>B</i> | 18 | 30 | 4 | 6 |
| <i>C</i> | 12 | 24 | 14 | 20 |

Найти такой план перевозок, чтобы суммарная стоимость транспортировки была минимальна.

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$200x_1 + 100x_2$$

при ограничении:

$$x_1^2 + x_2^2 - x_1x_2 = 210$$

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Вариант 7

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$3x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 4x_4$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$2x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 4x_4 \leq 5300$$

$$3x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 4x_4 \leq 5500$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,4}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Некоторый однородный груз сосредоточен в трех пунктах в количествах 180, 90 и 120 т соответственно. Этот груз следует переправлять в четыре пункта потребления соответственно в количествах 120, 150, 30 и 90 т.. Стоимость перевозки 1 т груза от пунктов его сосредоточения до пунктов потребления указана в *Таблице*:

| Пункты сосредоточения | Стоимость перевозки 1 т, ден. ед. | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | <i>B1</i> | <i>B2</i> | <i>B3</i> | <i>B4</i> |
| <i>A</i> | 12 | 8 | 18 | 16 |
| <i>B</i> | 10 | 6 | 4 | 16 |
| <i>C</i> | 4 | 6 | 12 | 16 |

Найти такой план перевозок, чтобы суммарная стоимость транспортировки была минимальна.

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$4x_1 + x_1^2 + x_2^2$$

при ограничении:

$$x_1 + x_2 = 200$$

**Контрольная работа по дисциплине
«Методы оптимальных решений»
Вариант 8**

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$72x_1 + 62x_2 + 76x_3$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$0,3x_1 + 0,2x_2 + 0,4x_3 \leq 600$$

$$0,2x_1 + 0,3x_2 + 0,2x_3 \leq 700$$

$$0,2x_1 + 0,1x_2 + 0,1x_3 \leq 500$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

С двух складов ежедневно отправляется сахар на три кондитерские фабрики в количествах 120 и 60 тонн. Потребности в сахаре фабрик соответственно равны 40, 100 и 40 тонн. Известна стоимость перевозки 1 тонны сахара (в ден. ед.) с каждого склада на каждую фабрику:

| Склады | Стоимость перевозки из фабрик | | | Мощности |
|--------------------|-------------------------------|-----------|-----------|----------|
| | <i>F1</i> | <i>F2</i> | <i>F3</i> | |
| <i>A</i> | 14 | 8 | 12 | 120 |
| <i>B</i> | 8 | 6 | 15 | 60 |
| Потребности | 40 | 100 | 40 | - |

Найти такой план перевозок, чтобы суммарные расходы на транспортировку были минимальны.

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$x_1 + \frac{1}{2}x_1x_2$$

при ограничении:

$$x_1 + x_2 = 12$$

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений» Вариант 9

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$1,3x_1 + 2x_2 + 1,5x_3 + 0,3x_4 + 1,7x_5$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$4x_1 + 8x_2 + 3,8x_5 \leq 40000$$

$$2,5x_1 + 10x_3 \leq 25000$$

$$3,2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2,8x_5 \leq 27000$$

$$2,1x_1 + 2,6x_2 + 2,3x_3 + 2,8x_5 \leq 20000$$

$$6,5x_1 + 21x_4 \leq 50000$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,5}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.
- 3)

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Три завода по производству автомобилей снабжают автомобилями два распределительных центра. Количество отправляемых автомобилей, потребности в них каждого центра и стоимость доставки одного автомобиля от каждого завода до каждого центра приведены в *Таблице*:

| Заводы | Стоимость доставки, ден. ед. | Количество автомобилей |
|--------|---------------------------------|---------------------------|
|--------|---------------------------------|---------------------------|

| | <i>M1</i> | <i>M2</i> | |
|------------------|-----------|-----------|------|
| <i>F1</i> | 80 | 215 | 1000 |
| <i>F2</i> | 100 | 108 | 1300 |
| <i>F3</i> | 102 | 68 | 1200 |
| Потребности, шт. | 2300 | 1400 | - |

Сколько автомобилей с каждого завода нужно отправить в каждый центр, чтобы общая стоимость всех перевозок была минимальна?

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$3x_1 + x_1^2 + 8x_2 + x_2^2$$

при ограничении:

$$x_1^2 + x_2 = 180$$

Контрольная работа по дисциплине «Методы оптимальных решений» Вариант 10

Задание 1

Решить следующую задачу о планировании производства, используя соответствующий алгоритм симплекс-метода:

Максимизировать суммарную прибыль от реализации продукции

$$580x_1 + 400x_2 + 600x_3$$

при следующих ограничениях на ресурсы:

$$x_1 + 1,25x_2 + 0,8x_3 \leq 2500$$

$$0,4x_1 + 0,25x_2 + 0,5x_3 \leq 1000$$

$$x_1 + 1,6x_2 + 1,5x_3 \leq 4000$$

и дополнительных ограничениях

$$x_j \geq 0, j = \overline{1,3}$$

По результатам вычислений сделать следующие выводы:

- 1) сформулировать оптимальный план производства и пояснить экономический смысл целевой функции;
- 2) из симплекс-таблицы определить дефицитные и недефицитные ресурсы, указать значения двойственных цен; проанализировать результаты.

Задание 2

Составить математическую модель и получить решение следующей транспортной задачи:

Три колхоза ежедневно отправляют определенный продукт на три рынка. Количество отправляемой продукции, спрос на каждом рынке и стоимость перевозки 1 ед. груза из всех колхозов на все рынки приведены в Таблице:

| Колхозы | Стоимость перевозки 1 тонны, ден. ед. | | | Количество отправляемой продукции, тонны |
|---------------------|--|-----------|------------|---|
| | <i>I</i> | <i>II</i> | <i>III</i> | |
| <i>K1</i> | 1 | 2 | 8 | 100 |
| <i>K2</i> | 4 | 3 | 3 | 80 |
| <i>K3</i> | 7 | 4 | 5 | 20 |
| Спрос, тонны | 90 | 50 | 60 | - |

Каким образом нужно доставлять продукт из колхозов на рынки, чтобы общие расходы на перевозку были минимальными?

Объяснить полученное решение.

Задание 3

Методом множителей Лагранжа найти и определить тип экстремума функции:

$$20000 - 440x_1 - 300x_2 + 20x_1^2 + 12x_2^2 + x_1x_2$$

при ограничении:

$$x_1 + x_2 = 100$$

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Постановка и формы записи задачи ЛП.
2. Примеры задач линейного программирования в экономике.
3. Геометрическая интерпретация задачи ЛП (постановка задачи, алгоритм решения, пример).
4. Симплекс метод в случае одного или нескольких решений: обоснование метода, пример применения.
5. Симплекс метод в случае отсутствия решений: обоснование метода, пример применения.

6. Метод искусственного базиса (алгоритм выбора начального базиса, пример).
7. Поиск начального базиса без использования метода искусственного базиса.
8. Основное неравенство теории двойственности.
9. Теорема о существовании прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежесткости.
10. Двойственные задачи ЛП.
11. Третья теорема теории двойственности (об оценках).
12. Экономическая интерпретация двойственной задачи.
13. Применение третьей теоремы теории двойственности. Малое изменение количества ресурсов.
14. Двойственные оценки как внутренние цены: задача о максимизации прибыли от производства и продажи ресурсов.
15. Транспортная задача. Общая постановка.
16. Открытая и закрытая ТЗ.
17. Задача, двойственная с ТЗ.
18. Поиск допустимого решения: метод северо-западного угла, метод наименьшей стоимости.
19. Метод Фогеля. Пример.
20. Проверка оптимальности допустимого решения: обоснование метода.
21. Улучшение неоптимального плана перевозок (определение цикла перераспределения, пример).
22. Транспортная задача с несколькими оптимальными планами перевозок. Особенности решения.
23. Задача целочисленного линейного программирования.
24. Постановка задачи и примеры задач ЦЛП в экономике.
25. Метод Гомори: обоснование метода, пример.
26. Задача о назначениях. Постановка задачи. Примеры.
27. Решение с помощью Венгерского метода.
28. Задача о назначениях как частный случай транспортной задачи. Особенности решения.
29. Метод ветвей и границ: блок-схема метода. Применение для решения задачи ЦЛП.
30. Нелинейные задачи оптимизации.
31. Постановка задачи, геометрический метод решения: пример.
32. Метод множителей Лагранжа для решения классической задачи оптимизации: обоснование метода, пример.
33. Метод множителей Лагранжа для решения задачи с переменными, ограниченными в знаке, и с ограничениями-неравенствами: обоснование метода, пример.
34. Смысл и знак множителей Лагранжа.
35. Седловые точки функции Лагранжа.
36. Идея метода Куна-Таккера.

37. Метод Куна-Таккера для решения задачи нелинейного программирования: обоснование метода, пример.
38. Решение задачи линейного программирования методом множителей Лагранжа.
39. Динамическое программирование.
40. Принцип оптимальности Р. Беллмана.
41. Уравнение Беллмана (на примере задачи о поиске кратчайшего пути на ациклическом графе).
42. Решение задачи о распределении ограниченного ресурса методом динамического программирования.
43. Решение задачи о замене оборудования методом динамического программирования.
44. Решение задачи о ранце методом динамического программирования.
45. Задача коммивояжера как задача линейного программирования: постановка и решение.
46. Решение задачи коммивояжера методом динамического программирования.
47. Задача о разборчивой невесте и ее решение с помощью динамического программирования.
48. Понятие марковского случайного процесса.
49. Уравнения Колмогорова.
50. Схема «гибели и размножения».
51. Потоки случайных событий.
52. Простейший (пуассоновский) поток.
53. Экономико-математическая постановка задач массового обслуживания.
54. Модели систем массового обслуживания в коммерческой деятельности.
55. СМО с отказами.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Текущий контроль успеваемости студентов

Текущий контроль успеваемости – это установление уровня знаний, умений, владений студентов по отношению к объему и содержанию разделов (модулей, частей) учебных дисциплин, представленных и утвержденных в учебных планах и учебных программах.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через комплекс испытаний студентов в виде устных и письменных опросов, коллоквиумов, контрольных работ, проверки домашних заданий, защиты отчетов, компьютерного и бланочного тестирования. Возможны и другие виды

контроля по усмотрению кафедры, обеспечивающей учебный процесс по данной дисциплине, в том числе, контроль посещаемости занятий.

В систему текущего контроля рекомендуется вводить необязательные мероприятия, позволяющие повысить семестровый рейтинг, например, участие в олимпиадах, научное исследование, участие в научных конференциях с докладом по теме изучаемого предмета и т.д. с назначением определенных баллов, прибавляемых к семестровому рейтингу по дисциплине. При этом рейтинг не должен превышать 100 баллов.

Для текущего контроля успеваемости на кафедрах, осуществляющих учебный процесс, создаются и периодически актуализируются банки тестов, заданий, программы компьютерных проверок и т.п. материалы.

Виды и сроки проведения мероприятий текущего контроля устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов – это установление уровня знаний, умений, владений обучаемых, как показателя уровня освоения требуемых компетенций, по отношению к объему и содержанию семестровых частей учебных дисциплин или дисциплин в целом.

Оценка промежуточной аттестации студента по дисциплине формируется на основании семестрового рейтинга текущего контроля и рейтинга зачетного и/или экзаменационного испытания.

Зачетное/экзаменационное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в соответствии с утвержденными учебными планами, календарными учебными графиками, приказами.

Преподаватель имеет право принять у студента зачет и/или экзамен только при наличии первичных документов по учету результатов промежуточной аттестации. Первичными документами являются экзаменационные и зачетные ведомости, индивидуальные разрешения на сдачу зачетов, экзаменов, курсовых проектов (работ). Все первичные документы должны передаваться в деканат преподавателем лично не позднее следующего дня после проведения испытания промежуточной аттестации.

По результатам промежуточной аттестации студенту, кроме итогового рейтинга по 100-балльной шкале, выставляется итоговая отметка, которая может быть дифференцированной («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»), либо недифференцированной («зачтено», «не зачтено»).

При аттестации на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «зачтено» студент считается получившим положительную оценку и прошедшим промежуточную аттестацию. Положительные оценки и соответствующие рейтинги заносятся в первичные документы и зачетные книжки студентов. Записи в зачетных книжках студентов должны осуществляться только после оформления первичных документов.

Оценки «неудовлетворительно» и «не зачтено» проставляются только в первичные документы.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по одному или нескольким учебным курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы или непрохождение промежуточной аттестации в установленные сроки признаются академической задолженностью. Студенты обязаны ликвидировать академическую задолженность.

Виды и сроки проведения мероприятий промежуточной аттестации устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.