



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»



УТВЕРЖДАЮ

Г.Г. Костылева

16 сентября 2016 г.

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Укрупненная группа направлений и специальностей	38.00.00 Экономика и управление
Направление подготовки:	38.03.01 Экономика
Профиль:	Финансы и кредит

Разработал:

Верхожица В.А.

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2016-2017	№ 1	01.09.2016	<i>Зеремизова ИИ</i>	01.09.2016
2	2017-2018	№			2017
3	2018-2019	№			2018
4	2019-2020	№			2019

Иркутск 2016

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с учебным планом образовательной программы 38.03.01 Экономика, разработанным на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.0 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327 дисциплина «Методы оптимальных решений» входит в состав цикла Б1 базовой части. Эта дисциплина, в соответствии с учебным планом, является обязательной для изучения.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включает 17 тем. Темы объединены в три дидактические единицы: «Задачи оптимизации в экономике», «Линейные модели в экономике», «Интерпретация симплексного метода и транспортной задачи».

Цель изучения дисциплины: овладение основными методами исследования и решения математических задач; выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных экономических задач.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- изучение основных математических результатов в теории экстремумов функций многих переменных;
- привитие практических навыков в переходе от экономической постановки задачи к математической модели;
- формирование математического подхода к решению практических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- сформировать у студентов уровень естественнонаучной грамотности, необходимый для адекватного понимания современных социально-экологических проблем, потребностей и возможностей современного человека, возможных сценариев дальнейшего развития

человечества.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);
- способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);
- способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);
- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин

уметь:

- применять моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и

процессов.

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Для изучения дисциплины, необходимы знания и умения из дисциплин: математический анализ, линейная алгебра, теория вероятностей и математическая статистика. Согласно учебному плану дисциплина «Методы оптимальных решений» изучается в четвертом семестре второго курса при очной форме обучения.

Компетенции, знания и умения, приобретаемые студентами после изучения дисциплины, будут использоваться в области экономической теории и практики, макроэкономики, микроэкономики, теории отраслевых рынков, экономики общественного сектора, эконометрики, которые необходимы для развития профессиональных качеств, необходимых для выполнения функциональных обязанностей в сфере экономики.

5. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТЬ

очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов - ак. ч.)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	4(144)	4(144)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	57	57
- лекции (Л)	19	19
- семинарские занятия (СЗ)		
- практические занятия (ПЗ)	34	34
- лабораторные занятия (ЛЗ)	4	4
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	83	83
- курсовая работа (проект)		
- контрольная работа		
- доклад (реферат)		
- расчетно-графическая работа		
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

6. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование	№	Тема	Перечень
---	--------------	---	------	----------

пп	модуля (дидактические единицы)	п.п.		планируемых результатов обучения (ПРО)
1	Задачи оптимизации в экономике	1	Экстремумы функций многих переменных	ПК-1-4
		2	Условный экстремум, метод множителей Лагранжа	
		3	«Золотое правило» экономики	
		4	Понятие многокритериальной оптимизационной задачи	
		5	Модель обмена, цены	
2	Линейные модели в экономике Интерпретация симплексного метода и транспортной задачи	6	Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования	ПК-1-4
		7	Общая задача линейного программирования	
		8	Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования	
		9	Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов	
		10	Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности	
		11	Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл	
3	Интерпретация симплексного метода и транспортной задачи	12	Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции	ПК-1-4
		13	Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы	
		14	Понятие об М-методе (методе искусственного базиса)	
		15	Экономико-математическая	

			модель транспортной задачи	
		16	Нахождение первоначального базисного распределения постановок. Критерий оптимальности базисного распределения постановок	
		17	Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи	

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Л	ЛЗ	ПЗ	СЗ	СРС
1	Экстремумы функций многих	12	2		2		8
2	Условный экстремум, метод множителей Лагранжа	7	1		2		4
3	«Золотое правило» экономики.	5,5	1	1	2		1,5
4	Понятие многокритериальной оптимизационной задачи	7,5	1		2		4,5
5	Модель обмена, цены	10,5	1		2		7,5
6	Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования.	7	1		2		4
7	Общая задача линейного программирования.	4,5	1		2		1,5
8	Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.	7,5	1	1	2		3,5
9	Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.	11,5	1		2		8,5
10	Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности.	8	1		2		5
11	Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл.	3,5	1		2		0,5

12	Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции.	11	2		2		7
13	Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы.	14	1	1	2		10
14	Понятие об М-методе (методе искусственного базиса).	3,5	1		2		0,5
15	Экономико-математическая модель транспортной задачи.	7,5	1		2		4,5
16	Нахождение первоначального базисного распределения постановок. Критерий оптимальности базисного распределения постановок.	10,5	1		2		7,5
17	Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.	9	1	1	2		5
	Зачет	4					
	ИТОГО:	144	19	4	34		83

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине. Рекомендуемые темы для проведения лабораторных занятий:

при очной форме обучения:

1. Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.
2. Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы.
3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
4. «Золотое правило» экономики.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.

Практические занятия предназначены для изучения основных математических результатов в теории экстремумов функций многих переменных, привития практических навыков в переходе от экономической постановки задачи к математической модели, формирования математического подхода к решению практических задач.

Рекомендуемые темы для проведения практических занятий:

при очной форме обучения:

1. Экстремумы функций многих переменных.
2. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа
3. «Золотое правило» экономики.
4. Понятие многокритериальной оптимизационной задачи
5. Модель обмена, цены
6. Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования.
7. Общая задача линейного программирования.
8. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
9. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.
10. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности.
11. Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл.
12. Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции.
13. Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы.
14. Понятие об М-методе (методе искусственного базиса).
15. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
16. Нахождение первоначального базисного распределения постановок.

Критерий оптимальности базисного распределения постановок.

17. Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.

10. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

11.1 ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала с использованием курса лекций и рекомендованной литературы;
- подготовка к экзамену в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации; дидактическое тестирование.

11.2. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Учебным планом не предусмотрен.

12. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

12.1. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Математическая модель задачи линейного программирования.
2. Примеры построения математических моделей задач линейного программирования.
3. Графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными.
4. Первая задача анализа на чувствительность.
5. Вторая задача анализа на чувствительность.
6. Третья задача анализа на чувствительность.
7. Четвертая задача анализа на чувствительность.
8. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
9. Геометрическая интерпретация симплексного метода.
10. Отыскание максимума линейной функции.
11. Отыскание минимума линейной функции.
12. Неединственность оптимального решения (альтернативный оптимум).

13. Появление вырожденного базисного решения.
14. Отсутствие конечного оптимума.
15. Симплексные таблицы.
16. Метод искусственного базиса.
17. Об альтернативных оптимальных решениях задач линейного программирования.
18. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.
19. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства.
20. Первая теорема двойственности.
21. Вторая теорема двойственности.
22. Двойственный симплекс-метод.
23. Двойственность и анализ на чувствительность.
24. Объективно обусловленные оценки и их смысл.
25. Математическая модель транспортной задачи.
26. Методы получения исходного допустимого решения транспортной задачи.
27. Нахождение первоначального базисного распределения постановок.
28. Критерий оптимальности базисного распределения постановок.
29. Распределительный метод решения транспортной задачи.
30. Соотношения двойственности и описание метода потенциалов.

Задания для подготовки к зачету

Задание № 1

Фирма производит из одного вида сырья два продукта: А и В, продаваемых, соответственно, по 0,08 и 0,15 ед. за упаковку. Рынок сбыта для каждого из продуктов практически не ограничен. Продукт А обрабатывают на машине 1, продукт В - на машине 2. Затем оба продукта упаковывают на фабрике. Один килограмм сырья стоит 0,06 ед. Машина 1 обрабатывает 5000кг сырья за один час с потерями 10%. Машина 2 обрабатывает 4000кг сырья за один час с

потерями 20%.

Машина 1 доступна 6 ч в день; ее использование стоит 227 ед. в час. Машина 2 доступна 5 ч в день; ее использование обходится 186 ед. в час.

Фабрика может работать 10 часов в день. Один час работы фабрики обходится в 360 ед. За один час можно изготовить 12000 упаковок продукта А или 8000 упаковок продукта В - 0,33 кг. Сколько сырья для производства продуктов А и В нужно закупать ежедневно, что максимизировать прибыль?

Задание №2

Фирма рекламирует свою продукцию с использованием четырех средств: телевидения, радио, газет и афиш. Из различных рекламных экспериментов известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10,3,7,4 денежных ед. в расчете на 1 денежную ед., затраченную на рекламу. Фирма не может выделить на рекламу более 500000 денежных ед. кроме того, фирма считает, что следует расходовать не более 40% рекламного бюджета на телевидение и не более 20% бюджета на афиши, а на радио планируется расходовать, по крайней мере, половину того, что планируется расходовать на телевидение. Как целесообразнее распределить рекламный бюджет?

Задание №3

Показать, что следующая задача линейного программирования

$$F = x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

$$x_1 - x_2 \leq 2;$$

$$x_1 + x_2 \geq 3.$$

Имеет только одно оптимальное опорное решение, но бесконечно много допустимых оптимальных решений. Описать все оптимальные решения этой задачи.

Задание №4

Описать необходимое условие существования альтернативных оптимальных опорных решений.

Задание №5

Описать необходимое условие существования бесконечно большого числа альтернативных допустимых оптимальных решений при единственном оптимальном опорном решении.

Задание №6

Рацион для питания животных на ферме состоит из двух видов кормов I, II. Один килограмм корма I состоит из 80 ден. ед. и содержит: 1 ед. жиров, 3 ед. белков, 1 ед. углеводов, 2 ед. нитратов. Один килограмм корма II состоит из 10 ден. ед. и содержит 3 ед. жиров, 1 ед. белков, 8 ед. углеводов, 4 ед. нитратов. Составить наиболее дешевый рацион питания, обеспечивающий жиров не менее 6 ед., белков не менее 9 ед., углеводов не менее 8 ед., нитратов не более 16 ед.

Задание №7

Необходимо распилить 20 бревен длиной по 5 м каждое на бруски по 2 м и 3 м; при этом должно получиться равное количество брусков каждого размера. Составить такой план распила, при котором будет получено максимальное число комплектов и все бревна будут распилены (в один комплект входит по одному бруску каждого размера).

Задание №8

Следующие задачи решить геометрически:

$$F = 2x_1 - 6x_2 \rightarrow \max$$

а) $x_1 \geq 0, x_2 > 0$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \end{cases}$$

$$F = 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

б) $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 4 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 10 \end{cases}$$

$$F = x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

в) $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 \leq 4 \\ 3x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_1 + x_2 \leq 4 \end{cases}$$

$$F = x_1 - x_2 \rightarrow \max$$

г) $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 \leq -8 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \end{cases}$$

Задание №9

Используя геометрическое решение двойственной задачи и теоремы двойственности, решить задачу линейного программирования:

$$F = -4x_1 - 18x_2 - 30x_3 - 5x_4 \rightarrow \max$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4.$$

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

$$2x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 > 3$$

Задание №10

а) Решить симплексным методом задачу:

$$Z = 18y_1 + 16y_2 + 5y_3 + 21y_4 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} y_1 + 2y_2 + 3y_3 & \geq 2, \\ 3y_1 + y_2 + y_3 & \geq 3, \\ y_i \geq 0, & i = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

б) Решить симплексным методом задачу:

$$Z = 3x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 & \leq 8, \\ 2x_2 - x_3 & \geq 1, \\ x_1 - 2x_2 & \leq 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

12. 2.ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТА

Задание 1. Условный образ какого-либо объекта, приближенно воссоздающий этот объект с помощью некоторого языка, называется:

- о моделью
- о методом
- о гипотезой
- о медианой

Задание 2. $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max(\min)$:

- о условный экстремум линейной целевой функции n переменных
- о условный экстремум транспонированной матрицы
- о условный экстремум показательной функции
- о условный экстремум степенной функции

Задание 3. Найти такое решение

$X = (x_1, x_2, \dots, x_p, x_{p+1}, \dots, x_{p+r})$ удовлетворяющее системе и условию

$x_1 > 0, x_2 > 0, \dots, x_p > 0$, при котором функция $F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$ принимает максимальное значение:

- о стандартная задача в канонической форме
- о нестандартная задача о транспортная задача
- о двойственная задача

Задание 4. Любой набор чисел

$X = (x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$, удовлетворяющий системе

$$\text{ограничений} \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n & (\leq; =; \geq) & b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n & (\leq; =; \geq) & b_2 \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n & (\leq; =; \geq) & b_m \end{cases} \text{ называется:}$$

о допустимым решением данной задачи линейного программирования

о общим решением задачи нелинейного программирования

о общим решением задачи линейного программирования

о частным решением задачи линейного программирования

Задание 5. Привести к каноническому виду следующую задачу линейного

$$Z = -3x_1 - 5x_2 - 6x_3 \rightarrow \min;$$

$$\text{программирования} \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 7x_3 \leq 12; \\ 3x_1 - 2x_2 + 10x_3 \leq 17; \end{cases}$$

$$-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \geq 15; x_1, x_3 \geq 0$$

○ $Z_2 : Z_2 = 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 5x_4 \rightarrow \max$ правильный ответ

○ $Z_2 : Z_2 = 3x_1 - 6x_2 - 5x_3 - 5x_4 \rightarrow \max$

○ $Z_2 : Z_2 = 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 5x_4 \rightarrow \min$

○ $Z_2 : Z_2 = 3x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \max$

Задание 6. Задача является хорошо обусловленной:

о если при небольших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из

возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

о если при больших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного

диапазона из изменения задача однозначно разрешима

о если при небольших изменениях не входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного

диапазона из изменения задача однозначно разрешима

о если при небольших изменениях входных данных результаты ее решения не

изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

Задание 7. При больших количествах однотипных вычислений вступают в силу:

- о **вероятностные законы**
- о динамические законы
- о закон Ньютона
- о закон Ома

Задание 8. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то линейная функция принимает:

- о **максимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений**
- о минимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений
- о наибольшее значение в одной из угловых точек многогранника решений
- о наименьшее значение в одной из угловых точек многогранника решений

Задание 9. Если линейная функция принимает максимальное значение более чем в одной угловой точке:

- о **то она принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек**
- о то она не принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек
- о то она принимает его в определенной точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек
- о то она принимает его в любой точке, являющейся вогнутой линейной комбинацией этих точек

Задание 10. Каждому допустимому базисному решению задачи линейного программирования соответствует:

- о угловая точка многогранника решений
- о угловая скорость
- о прямолинейное движение

о равноускоренное движение

$$Z = 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 \rightarrow \max;$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2;$$

Задание 11. Решить симплекс-методом $x_1 - x_2 + x_3 = 1;$

$$2x_1 + x_2 = 2;$$

$$x_1, \dots, x_4 > 0$$

- $x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 3$ правильный ответ
- $x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 0$
- $x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = -9; Z_{\max} = 3$
- $x_1 = 1/2; x_2 = 90; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 3$

Задание 12.

Базисные переменные	$C_{\text{баз}}$	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Правые части
x_1	2	1	0	1	1	2	3	2
x_2	3	0	1	2	1	1	1	6
Z		0	0	0	0	3	4	22

В таблице стоит оптимальное опорное решение, на котором целевая функция достигает своего максимума - $x_i = (2; 6; 0; 0; 0; 0)$:

- $Z_{\max} = 22$
- $Z_{\max} = 25$
- $Z_{\max} = 29$
- $Z_{\max} = 2$

Задание 13. Симплекс-метод связан с тем, что он впервые разрабатывался применительно к задачам линейного программирования, в которых множество X представляет:

- симплекс в E^n
- симплекс в K
- симплекс в K^n
- симплекс в R

$$Z' = y_1 + y_2 + \dots + y_n \rightarrow \min;$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + y_1 = b_1;$$

Задание 14. Целевая функция $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + y_2 = b_2;$ ограничена

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n + y_m = b_m$$

снизу

числом:

- 0
- 6
- 7
- 1

Задание 15.

Если исходная симплекс-таблица $S(v, B) \succ 0$, то имеют место лексикографические неравенства:

- $S(\omega, \bar{B}) \succ 0, S(v, B) \succ S(\omega, \bar{B})$ правильный ответ
- $S(\omega, \bar{B}) \leq 0, S(v, B) \succ S(\omega, \bar{B})$
- $S(\omega, \bar{B}) \succ 0, S(v, B) \doteq S(\omega, \bar{B})$
- $S(\omega, \bar{B}) \succ 0, S(v, B) \succ S(\omega, \bar{B})$

Задание 16. Сумма всех запасов равна сумме всех потребностей $\sum_{i=1}^m M_i = \sum_{j=1}^n N_j$;

- закрытая транспортная задача
- открытая транспортная задача
- задача выбора маршрута
- задача нелинейного программирования

Задание 17. Транспортная задача заключается в определении такого плана перевозок $x = \{x_{ij}\}$, который минимизирует функцию:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{ правильный ответ}$$

$$x_{ij} \geq 0, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n};$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = x_{i1} + \dots + x_{in} = a_i, i = \overline{1, m};$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = x_{1j} + \dots + x_{mj} = b_j, j = \overline{1, n}$$

13. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

13.1. ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Соколов А.В. Методы оптимальных решений (Электронный ресурс): учебное пособие / Щербакова Ю.В. Электронные текстовые данные.- М.: Физматлит, 2012.- 562 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25010>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю.

Джафаров К.А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Джафаров К.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 77 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45386>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Окунева Е.О. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]/ Окунева Е.О., Моисеев С.И.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2013.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44607>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

13.2. РЕСУРСНЫЕ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Информационные технологии и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет офисных программ Microsoft Office.
3. Антивирусные программы.
4. Программы-архиваторы.
5. <http://citforum.ru> – большой учебный сайт по технике и новым технологиям
6. <http://www.ict.edu.ru> – портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании".
7. <http://www.iot.ru> – портал Информационных образовательных технологий.

8. <http://www.komitet5.km.duma.gov.ru> – сайт Комитета Государственной Думы по информационной политике, информационным технологиям и связи.
9. <http://biznit.ru> – сайт о применении информационных технологий в различных областях.
10. www.consultant.ru – официальный сайт ЗАО «Консультант Плюс».
11. www.garant.ru – официальный сайт ООО «НПП Гарант-Сервис».
12. www.kodeks.ru – официальный сайт информационно-правового консорциума «Кодекс».
13. <http://www.law.edu.ru> – федеральный правовой портал.

14.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, осуществляется в виде лекционных и практических занятий, в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные и практические материалы, другие источники (учебники и учебно-методические пособия, подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включает 17 тем.

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделом рабочей программы дисциплины:

очная форма обучения

1. Экстремумы функций многих переменных.
2. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа
3. «Золотое правило» экономики.
4. Понятие многокритериальной оптимизационной задачи
5. Модель обмена, цены
6. Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного

программирования.

7. Общая задача линейного программирования.

8. Теоретические основы методов линейного программирования.

Геометрический метод решения задач линейного программирования.

9. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.

10. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности.

11. Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл.

12. Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции.

13. Определение первоначального допустимого базисного решения.

Симплексные таблицы.

14. Понятие об М-методе (методе искусственного базиса).

15. Экономико-математическая модель транспортной задачи.

16. Нахождение первоначального базисного распределения постановок.

Критерий оптимальности базисного распределения постановок.

17. Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.

Лекция - форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция - это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по данному предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего запишите, имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому вы

сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;
- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;
- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;
- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;
- создайте свою систему сокращения слов;
- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;
- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности психолога.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не

интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту- психологу оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать (а в консультативной практике с такими ситуациями постоянно приходится сталкиваться). Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост - постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот- вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя (как не обижается на своего «так и не разговорившегося» клиента опытный психолог-консультант). Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все- таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях.

И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя (а при желании это несложно сделать даже на лекциях признанных психологических авторитетов), попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной. Будущему психологу вообще противопоказано «демонстративное презрение» к кому бы то ни было (с соответствующими «вытаращенными глазами» и «фыркающим ротиком») - это скорее, признак «пациента», чем специалиста-человековеда...

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать

эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях). Особенно все это забавно (и печально, одновременно) в аудиториях будущих менеджеров, которые все-таки должны учиться чувствовать ситуацию и как-то положительно влиять на общую психологическую атмосферу занятия.

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 9 разделом рабочей программы дисциплины:

очная форма обучения

1. Экстремумы функций многих переменных.
2. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа
3. «Золотое правило» экономики.
4. Понятие многокритериальной оптимизационной задачи
5. Модель обмена, цены
6. Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования.
7. Общая задача линейного программирования.

8. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
9. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.
10. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности.
11. Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл.
12. Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции.
13. Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы.
14. Понятие об М-методе (методе искусственного базиса).
15. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
16. Нахождение первоначального базисного распределения постановок. Критерий оптимальности базисного распределения постановок.
17. Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.

Практические занятия в виде разбора конкретной ситуации и решении практических задач, связанных с экономическими расчётами) проводятся в целях закрепления теоретического материала и получения практических навыков в обосновании принимаемых решений по различным вопросам планирования деятельности предприятия.

Ситуационные задачи базируются на реальной информации, однако, как правило, при их разработке используются условные названия и фактические данные могут быть несколько изменены. Для экономии времени при проведении разбора ситуации историческая справка по ситуации даётся в сжатом виде, а дополнительная информация представляется в удобном для обсуждения виде. Однако это не означает, что в процессе обсуждения нельзя добавить к имеющейся информации факты и сведения, которые необходимы

для принятия решений.

Участник обсуждения не должен связывать себя предыдущими решениями. То, что сделал предшествующий исследователь, несущественно. И если изложение фактов в отдельной ситуационной задаче уже объясняет конечное действие или решение, по которому принимается окончательное решение. Ситуационная задача обычно не идёт дальше того, что было в действительности. Основные вопросы, обсуждаемых на практическом занятии: Почему? и Как?, а не Что? Дискуссия также не означает обязательность ответа на вопрос: Хорошее или плохое было принятое решение? Оценку того рода должен сделать самостоятельно каждый участвующий в дискуссии.

Но надо всегда помнить, что принятие решений в реальной жизни зависит от способности отделять существенное от несущественного. Нельзя также забывать, что другие участники дискуссии могут не согласиться с таким пониманием «не относящихся к делу» фактов. Но именно в этих выявляющихся в ходе дискуссии различиях в оценках и подходах и заключается ценность дискуссии.

В ходе разбора ситуации участник вправе принять или отвергнуть обоснованность любого постулата или определения. Другими словами, во время этого интеллектуального занятия он имеет возможности делать различные выводы так же, как и в повседневной жизни. При проведении итогов дискуссии по конкретной ситуационной задаче не даются оценки правильности предложенных решений, а может приводиться пример того, как рассматриваемая проблема была решена на практике.

Будущему специалисту кроме теоретических знаний в области планирования деятельности предприятия, необходимо приобрести умение выполнять необходимые обоснования и расчеты по оценке эффективности различных технических и организационных мероприятий.

Решение специальных задач по курсу позволит расширить и углубить экономические знания студентов, привить им необходимые навыки решения

наиболее часто встречающихся на практике задач по организации планирования на предприятии.

Решению специальных задач по курсу предшествует изучение темы, решения типовых задач перед проведением практического занятия по данной теме. Таким образом, на практике проверяется уровень полученных студентами теоретических знаний. В результате с помощью преподавателя происходит полное усвоение и закрепление профессиональных знаний, дополняющихся определёнными деловыми навыками.

Решая конкретные задачи, студенты на практических занятиях включаются в реальный процесс экономической работы, которая производится на производственном предприятии.

Для проведения лабораторных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 8 разделом рабочей программы дисциплины:

очная форма обучения

1. Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.
2. Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы.
3. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.
4. «Золотое правило» экономики.

Лабораторный практикум - существенный элемент учебного процесса в вузе, в ходе которого обучающиеся фактически реализуют самостоятельную практическую деятельность в конкретной профессиональной области. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной

теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы.

В ходе выполнения лабораторных работ на лабораторном практикуме,

студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения, законы и другая информация, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, т.е. происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует уяснению сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

В целях интеграции теории и практики в вузах получили широкое распространение комплексные лабораторные практикумы, проводимые на широком информационно-техническом фоне с применением разнообразных информационно-коммуникационных технологий и другой аппаратуры в условиях, близких к реальным, в которых будет работать будущий специалист.

Лабораторный практикум направлен на:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Для лабораторного практикума отбирается материал, на базе которого можно поставить учебный эксперимент, причем главной задачей всей деятельности является изучение существа явлений (внутренних процессов, протекающих в изучаемых технических или непосредственно в природе). В то же время этот материал в итоге раскрывает методику современных научных исследований применительно к специальной подготовке обучающихся.

При подготовке к лабораторному занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных для изучения;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты

прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;

- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировать его обосновать;

- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

В процессе работы на лабораторном занятии:

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;

- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;

- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;

- после занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Таким образом, лабораторный практикум способствует приобретению практического опыта деятельности и установлению логических связей профилирующего курса с другими учебными дисциплинами с тем, чтобы обучающиеся усвоили его как целостную систему со всей структурой, отражающей данную науку.

Методические указания и рекомендации по другим видам учебной работы - по написанию контрольной работы, представлены в соответствующих изданиях. При выполнении контрольной работы следует руководствоваться специальными методическими указаниями. Эти методические указания размещены в системе дистанционного обучения «Прометей», в библиотеке и на профильных кафедрах вуза.

15. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

15.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Информационные технологии и Интернет-ресурсы:

- 1) Операционная система Microsoft Windows.
- 2) Пакет офисных программ Microsoft Office.
- 3) Антивирусные программы.
- 4) Программы-архиваторы.
- 5) <http://citforum.ru> – большой учебный сайт по технике и новым технологиям
- 6) <http://www.ict.edu.ru> – портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании".
- 7) <http://www.iot.ru> – портал Информационных образовательных технологий.
- 8) <http://www.komitet5.km.duma.gov.ru> – сайт Комитета Государственной Думы по информационной политике, информационным технологиям и связи.
- 9) <http://biznit.ru> – сайт о применении информационных технологий в различных областях.
- 10) www.consultant.ru – официальный сайт ЗАО «Консультант Плюс».
- 11) www.garant.ru – официальный сайт ООО «НПП Гарант-Сервис».
- 12) www.kodeks.ru – официальный сайт информационно-правового консорциума «Кодекс».
- 13) <http://www.law.edu.ru> – федеральный правовой портал.

15.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Помещение, отвечающее требованиям санитарно-эпидемиологического контроля и противопожарной безопасности.

2. Компьютерная и офисная техника.