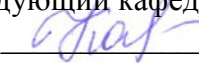


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щербакова Елена Сергеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.12.2020 16:08:41
Уникальный программный ключ:
28049405e277735414111a01354301099e66151101f9484



**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТУЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ И БИЗНЕСА ИМЕНИ НИКИТЫ
ДЕМИДОВИЧА ДЕМИДОВА
(ЧОУ ВО ТИУБ им. Н.Д.Демидова)**

*Кафедра
«Педагогики, психологии, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин»*

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой ППГиЕНД
 **Кадисон Ю.Б.**
30 января 2020 г.

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Укрупненная группа направлений и специальностей	38.00.00 Экономика и управление
Направление	38.03.01 Экономика
Профиль	Экономика предприятий и организаций
Форма обучения	<i>заочная</i>

Тула
2020 год

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденный Министерством образования и науки РФ от 12.11.2015 г. № 1327
2. Учебный план по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата)

Разработчики:

Ильин Роман Анатольевич, к.п.н.

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность)

подпись




Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ППГиЕНД, протокол № 3 от «30» января 2020 г.

Заведующий кафедрой ППГиЕНД  /Кадисон Ю.Б./

Рабочая программа дисциплины согласована и одобрена на заседании кафедры «Экономика и управление», протокол № 6 от «30» января 2020 г.

Заведующий кафедрой «Экономика и управление»  /Тарасова И.В./

Согласовано от Библиотеки  /Минайчева Г.В./
(подпись)

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с учебным планом направления подготовки, разработанным на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327 дисциплина «Методы оптимальных решений» входит в состав 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 заключается: 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. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» направлено на формирование следующих планируемых результатов обучения студентов по дисциплине. Планируемые результаты обучения (ПРО) студентов по этой дисциплине являются составной частью планируемых результатов освоения образовательной программы и определяют следующие требования. После освоения дисциплины студенты должны:

Овладеть компетенциями:

ОПК-1- Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

ПК-10- способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

После изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные определения и понятия теории экстремумов функций многих переменных;
- типы экономических задач, решаемых с помощью методов оптимальных решений;

- основные математические модели принятия решений;

- современные технические средства и информационные технологии

уметь:

- перейти от прикладной экономической задачи математической модели;

- решать математические задачи по предлагаемым направлениям;

- формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах;

- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;

- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

- применять методы оптимальных решений при исследовании экономических проблем;

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;

- использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

владеть:

- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений;

- исследованием моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применимости полученных результатов;

- основными приемами обработки экспериментальных данных;

- навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач;

- математическими, количественными и статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач;

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

- современными техническими средствами и информационными технологиями

4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Наименование модуля (дидактические единицы)	№ пп	Тема	Перечень планируемых результатов обучения (ПРО)
1	Задачи оптимизации в экономике	1	Экстремумы функций многих переменных	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ПК-10
		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	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ПК-10

2	Линейные модели в экономике	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	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ПК-10
		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			

5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО – ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Согласно учебному плану дисциплина «Методы оптимальных решений» изучается в пятом семестре третьего курса (при заочной форме обучения). Б1.Б.10 базовой части учебного плана, является обязательной для изучения.

Для изучения дисциплины, необходимы знания и умения из дисциплин, изучаемых ранее по учебному плану:

1. Математический анализ.
2. Линейная алгебра.

Компетенции, знания и умения, а также опыт деятельности, приобретаемые студентами после изучения дисциплины будут использоваться ими в ходе осуществления профессиональной деятельности.

6. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ) ДИСЦИПЛИНЫ: ОБЩАЯ, ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ, ВИДАМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

заочная форма обучения
4,6 лет

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	12	12
- лекции (Л)	4	4
- семинарские занятия (СЗ)		
- практические занятия (ПЗ)	8	8
- лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	128	128
- курсовая работа (проект)		
- контрольная работа		
- доклад (реферат)		
- расчетно-графическая работа		
контроль	4	4
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Задачи оптимизации в экономике

Экстремумы функций многих переменных. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа. «Золотое правило» экономики. Понятие многокритериальной оптимизационной задачи. Модель обмена, цены.

Раздел 2. Линейные модели в экономике

Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов. Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл.

Раздел 3. Интерпретация симплексного метода и транспортной задачи

Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции. Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы. Понятие об М-методе (методе искусственного базиса). Экономико-математическая модель транспортной задачи. Нахождение первоначального базисного распределения постановок. Критерий оптимальности базисного распределения постановок. Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.

**7.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО СЕМЕСТРАМ,
РАЗДЕЛАМ И (ИЛИ) ТЕМАМ, ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ (КОНТАКТНАЯ
РАБОТА), ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ФОРМАМ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

заочная форма обучения

№ пп	Темы дисциплины	Трудоемкость (ак. ч.)	Контактная работа				СРС
			Л	СЗ	ПЗ	ЛЗ	
1	Экстремумы функций многих переменных	7,6	0,2		0,4		7
2	Условный экстремум, метод множителей Лагранжа	7,6	0,2		0,4		7
3	«Золотое правило» экономики	7,6	0,2		0,4		7
4	Понятие многокритериальной оптимизационной задачи	7,6	0,2		0,4		7
5	Модель обмена, цены	7,6	0,2		0,4		7
6	Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования	7,7	0,2		0,5		7
7	Общая задача линейного программирования	7,7	0,2		0,5		7
8	Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.	7,7	0,2		0,5		7
9	Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.	8,7	0,2		0,5		8
10	Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности.	8,7	0,2		0,5		8
11	Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл.	8,7	0,2		0,5		8
12	Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции.	8,8	0,3		0,5		8
13	Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы.	8,8	0,3		0,5		8
14	Понятие об М-методе (методе искусственного базиса).	8,8	0,3		0,5		8

15	Экономико-математическая модель транспортной задачи.	8,8	0,3		0,5		8
16	Нахождение первоначального базисного распределения постановок. Критерий оптимальности базисного распределения постановок.	8,8	0,3		0,5		8
17	Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.	8,8	0,3		0,5		8
	Контроль	4					
	ИТОГО:	128	4		8		128

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.

Практические занятия предназначены для отработки теоретических положений на практике: осуществляется теоретический анализ основных подходов антикризисного управления организацией, диагностики банкротства процедур санации и разработки мероприятий по оздоровлению предприятия; решение практических задач и ситуаций; отрабатываются умения и навыки применения теоретических знаний и формирования опыта разрешения конфликтных ситуаций, принятия решений для преодоления кризисов, обоснования проектов антикризисного характера. Деятельностная ориентированность практических занятий предполагает применение широкого спектра методов и приемов: расчетно-аналитический метод, вербальные методы обучения, деловая игра, тренинги, методы статистического анализа, проектов и т. д.

Рекомендуемые темы для проведения практических занятий:

при заочной 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

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

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

Заочная форма обучения

№ п.п.	Темы	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля	Объем, час.
1.	Экстремумы функций многих переменных	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	7
2.	Условный экстремум, метод множителей Лагранжа	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	7
3.	«Золотое правило» экономики	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	7
4.	Понятие многокритериальной оптимизационной задачи	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	7
5.	Модель обмена, цены	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для	Устный опрос, проверка тестов	7

		самостоятельной работы		
6.	Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	7
7.	Общая задача линейного программирования	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	7
8.	Теоретические основы методов линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	7
9.	Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
10.	Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
11.	Вторая теорема двойственности. Объективно обусловленные оценки и их смысл.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
12.	Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
13.	Определение первоначального допустимого базисного решения. Симплексные таблицы.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
14.	Понятие об М-методе (методе искусственного базиса).	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8

15.	Экономико-математическая модель транспортной задачи.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
16.	Нахождение первоначального базисного распределения постановок. Критерий оптимальности базисного распределения постановок.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
17.	Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи.	Заучивание терминологии, работа над тестами, выполнение заданий для самостоятельной работы	Устный опрос, проверка тестов	8
Итого:				128

11.2. КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

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.

11.5.ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТА

1. Задание

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

- моделью**
- методом
- гипотезой
- медианой

2.Задание

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max \quad a$$

условный экстремум линейной целевой функции n переменных

- условный экстремум транспонированной матрицы
- условный экстремум показательной функции
- условный экстремум степенной функции

3.Задание

Найти такое решение $X = (x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$, удовлетворяющее системе условию $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$, при котором функция $F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$ принимает максимальное значение:

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

4.Задание

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

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

- допустимым решением данной задачи линейного программирования**
- общим решением задачи нелинейного программирования
- общим решением задачи линейного программирования
- частным решением задачи линейного программирования

5. Задание

Привести к каноническому виду следующую задачу линейного

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

$$\begin{aligned} 2x_1 + 5x_2 - 7x_3 &\leq 1 ; 2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 10x_3 &\leq 1 ; 7 \end{aligned}$$

программирования

$$-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \geq 1 ; x_1, x_3 \geq 0$$

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

правильный ответ

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

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

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

6. Задание

Задача является хорошо обусловленной:

если при небольших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

если при больших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

если при небольших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

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

7. Задание

При больших количествах однотипных вычислений вступают в силу:

вероятностные законы

динамические законы

закон Ньютона

закон Ома

8. Задание

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

максимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений

минимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений

наибольшее значение в одной из угловых точек многогранника решений

наименьшее значение в одной из угловых точек многогранника решений

9. Задание

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

то она принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она не принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она принимает его в определенной точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она принимает его в любой точке, являющейся вогнутой линейной комбинацией этих точек

10. Задание

Каждому допустимому базисному решению задачи линейного программирования соответствует:

угловая точка многогранника решений

угловая скорость

прямолинейное движение

равноускоренное движение

11. Задание

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

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

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

$$2x_1 + x_2 = 2;$$

$$x_1, \dots, x_4 \geq 0$$

$$x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 3 \quad \text{правильный ответ}$$

$$x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 0$$

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

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

12. Задание

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 - $\bar{x}_1 = (2; 6; 0; 0; 0; 0)$:

$$Z_{\max} = 22$$

$$Z_{\max} = 25$$

$$Z_{\max} = 29$$

$$Z_{\max} = 2$$

13. Задание

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

14. Задание

$$\begin{aligned}
 & Z' = y_1 + y_2 + \dots + y_n \rightarrow \min; \\
 & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + y_1 = b_1; \\
 & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + y_2 = b_2; \\
 & \dots\dots\dots \\
 & a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n + y_m = b_m
 \end{aligned}$$

Целевая функция ограничена снизу числом:

0
6
7
1

15. Задание

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

$$\begin{aligned}
 & S(\omega, \bar{B}) \succ 0, S(v, B) \succ S(\omega, \bar{B}) \text{ правильный ответ} \\
 & S(\omega, \bar{B}) \leq 0, S(v, B) \succ S(\omega, \bar{B}) \\
 & S(\omega, \bar{B}) \succ 0, S(v, B) \cong S(\omega, \bar{B}) \\
 & S(\omega, \bar{B}) \succ 0, S(v, B) \preceq S(\omega, \bar{B})
 \end{aligned}$$

16. Задание

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

17. Задание

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

$$\begin{aligned}
 & f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{ правильный ответ} \\
 & x_{ij} \geq 0, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}; \\
 & \sum_{j=1}^n x_{ij} = x_{i1} + \dots + x_{in} = a_i, i = \overline{1, m}; \\
 & \sum_{i=1}^m x_{ij} = x_{1j} + \dots + x_{mj} = b_j, j = \overline{1, n}
 \end{aligned}$$

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» направлено на формирование следующих планируемых результатов обучения студентов по дисциплине. Планируемые результаты обучения (ПРО) студентов по этой дисциплине являются составной частью планируемых результатов освоения образовательной программы и определяют следующие требования. После освоения дисциплины студенты должны:

Овладеть компетенциями:

ОПК-1- Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

ПК-10- способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

После изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные определения и понятия теории экстремумов функций многих переменных;

- типы экономических задач, решаемых с помощью методов оптимальных решений;

- основные математические модели принятия решений;

- современные технические средства и информационные технологии

уметь:

- перейти от прикладной экономической задачи математической модели;

- решать математические задачи по предлагаемым направлениям;

- формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах;

- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;

- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;

- применять методы оптимальных решений при исследовании экономических проблем;

- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;

- использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии

владеть:

- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений;

- исследованием моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применимости полученных результатов;

- основными приемами обработки экспериментальных данных;

- навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач;

- математическими, количественными и статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач;

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

- современными техническими средствами и информационными технологиями

4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Наименование модуля (дидактические единицы)	№ пп	Тема	Перечень планируемых результатов обучения (ПРО)
1	Задачи оптимизации в экономике	1	Экстремумы функций многих переменных	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ПК-10
		2	Условный экстремум, метод множителей Лагранжа	
		3	«Золотое правило» экономики	
		4	Понятие многокритериальной оптимизационной задачи	
		5	Модель обмена, цены	
2	Линейные модели в экономике	6	Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ПК-10
		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	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ПК-10
		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	
--	--	----	---	--

Этапы формирования компетенций дисциплины «Методы оптимальных решений»

ОПК-1- Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (В.1)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
основные математические модели принятия решений	Лекции по теме № 1-5 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 1-5 Практические занятия по темам № 1-5	применять методы оптимальных решений при исследовании экономических проблем, решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений	Лекции по теме № 1-5 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 1-5 Практические занятия по темам №1-5	математическими, количественными и статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач, методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических явлений и процессов	Лекции по теме № 1-5 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 1-5 Практические занятия по темам № 1-5
ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (В.2)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
основные определения и понятия теории	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для	перейти от прикладной экономической	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для	математической символикой для выражения	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для

экстремумов функций многих переменных	контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17	задачи математической модели, решать математические задачи по предлагаемому направлению, формулировать выводы математических решений в экономических понятиях и терминах	контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17	количественных и качественных отношений, исследованием моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применимости полученных результатов	контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17
ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
Знать (З.3)		Уметь (У.3)		Владеть (В.3)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
типы экономических задач, решаемых с помощью методов оптимальных решений	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17	использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей, обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17	основными приемами обработки экспериментальных данных, навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17
ПК-10- способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии					

Знать (З.3)		Уметь (У.3)		Владеть (В.3)	
Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии	Описание	Формы, методы, технологии
современные технические средства и информационные технологии	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17	использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17	современными техническими средствами и информационными технологиями	Лекции по теме № 6-17 Вопросы для контроля № 1-30 Тестирование по темам № 6 - 17 Практические занятия по темам № 6-17

12.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания

12.2.1. Вопросы и заданий для зачета с оценкой и практических занятий

При оценке знаний на зачете с оценкой учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного

		материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
--	--	--

12.2.3. Тестирования

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

12.3.1. Вопросы и задания для зачета с оценкой

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 поставок.
28. Критерий оптимальности базисного распределения поставок.
29. Распределительный метод решения транспортной задачи.
30. Соотношения двойственности и описание метода потенциалов.

12.3.3. Примеры тестовых заданий

1. Задание

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

- моделью
- методом
- гипотезой
- медианой

2. Задание

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow m \quad \text{а}$$

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

3. Задание

Найти такое решение $X = (x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m})$, удовлетворяющее системе условию $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$, при котором функция $F = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$ принимает максимальное значение:

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

4. Задание

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

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

- допустимым решением данной задачи линейного программирования**
- общим решением задачи нелинейного программирования
- общим решением задачи линейного программирования
- частным решением задачи линейного программирования

5. Задание

Привести к каноническому виду следующую задачу линейного

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

$$\text{программирования} \quad \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 7x_3 \leq 1 & ;2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 1 & ;3 \leq 1 & ;7 \end{cases}$$

$$-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \geq 1 & ;5, x_1, x_3 \geq 0$$

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

правильный ответ

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

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

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

6. Задание

Задача является хорошо обусловленной:

если при небольших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

если при больших изменениях входных данных результаты ее решения изменяются незначительно и при любых исходных данных из возможного диапазона из изменения задача однозначно разрешима

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

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

7. Задание

При больших количествах однотипных вычислений вступают в силу:

вероятностные законы

динамические законы

закон Ньютона

закон Ома

8. Задание

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

максимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений

минимальное значение в одной из угловых точек многогранника решений

наибольшее значение в одной из угловых точек многогранника решений

наименьшее значение в одной из угловых точек многогранника решений

9. Задание

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

то она принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она не принимает его в любой точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она принимает его в определенной точке, являющейся выпуклой линейной комбинацией этих точек

то она принимает его в любой точке, являющейся вогнутой линейной комбинацией этих точек

10. Задание

Каждому допустимому базисному решению задачи линейного программирования соответствует:

угловая точка многогранника решений

угловая скорость

прямолинейное движение
 равноускоренное движение

11. Задание

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

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

Решить симплекс-методом $x_1 - x_2 + x_3 = 1;$;
 $2x_1 + x_2 = 2;$
 $x_1, \dots, x_4 \geq 0$

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

$x_1 = 1/2; x_2 = 1; x_3 = 3/2; x_4 = 0; Z_{\max} = 0$

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

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

12. Задание

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 - $\bar{x}_1 = (2; 6; 0; 0; 0; 0)$:

$Z_{\max} = 22$

$Z_{\max} = 25$

$Z_{\max} = 29$

$Z_{\max} = 2$

13. Задание

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

14. Задание

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

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

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + y_2 = b_2;$$

Целевая функция ограничена снизу числом:

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

- 0
- 6
- 7
- 1

15. Задание

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

$$S(\omega, \bar{B}) \succ^r 0, S(v, B) \overset{\Delta}{\succ} S(\omega, \bar{B}) \text{ правильный ответ}$$

$$S(\omega, \bar{B}) \leq 0, S(v, B) \overset{\Delta}{\succ} S(\omega, \bar{B})$$

$$S(\omega, \bar{B}) \overset{r}{\succ} 0, S(v, B) \overset{\Delta}{\cong} S(\omega, \bar{B})$$

$$S(\omega, \bar{B}) \overset{\infty}{\succ} 0, S(v, B) \overset{\leftarrow}{\succ} S(\omega, \bar{B})$$

16. Задание

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

17. Задание

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

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

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

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

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

12.3.4 Перечень рекомендуемых практических занятий:

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

12.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

В таблице приведены процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Виды учебных занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Процедуры оценивания
Посещение студентом аудиторных занятий	ЗНАНИЕ теоретического материала по пройденным темам (модулям)	Проверка конспектов лекций, устный опрос на занятиях
Выполнение практических заданий	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме	Проверка отчёта, защита выполненной работы

	работы	
Выполнение домашних работ	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме задания, сформированные во время самостоятельной работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы
Промежуточная аттестация	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие изученной дисциплине	Зачет с оценкой

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Защита выполненных домашних заданий. - процедура, организованная как специальная беседа преподавателя (комиссии из нескольких преподавателей) с обучающимся, рассчитанная на выяснение способности обучающегося аргументированно обосновать полученные результаты или предложенные конструкторско-технологические и организационно-экономические решения.

Зачет с оценкой - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей (семестровая составляющая), а также баллов за качество выполнения экзаменационных заданий (экзаменационная составляющая, - характеризующая способность студента обобщать и систематизировать теоретические и практические знания по дисциплине и решать практико-ориентированные задачи). Полученная балльная оценка по дисциплине переводится в дифференцированную оценку. Экзамены проводятся в устной форме с письменной фиксацией ответов студентов.

Вид, место и количество реализуемых по дисциплине процедур оценивания определено в рабочей программе дисциплины и годовых рабочих учебных планах.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 2 фонда оценочных средств по дисциплине.

Разработка оценочных средств и реализация процедур оценивания регламентируются локальными нормативными актами:

- Положение о рабочей программе дисциплины (РПД) (утверждено решением Ученого совета Протокол № 4 от 29.08.2017г.)
- Положение о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов ЧОУ ВО ТИУБ им. Н.Д.Демидова (утверждено решением Ученого совета Протокол № 4 от 29.08.2017г.)
- Положение о контактной работе обучающегося с преподавателем в ЧОУ ВО ТИУБ им. Н.Д.Демидова (утверждено решением Ученого совета Протокол № 1 от 27.01.2015г.)
- Положение о проведении итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ЧОУ ВО ТИУБ им. Н.Д.Демидова (утверждено решением Ученого совета Протокол № 11 от 25.12.2015г.)
- Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

13. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

13.1. НОРМАТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Основой нормативного сопровождения дисциплины являются ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, учебный план, рабочая программы дисциплины, курс лекций, методические указания по освоению дисциплины, методические указания для аудиторных занятий, методические указания по написанию контрольной работы.

13.2. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Денисова С.Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум/ Денисова С.Т., Безбородникова Р.М., Зеленина Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52326.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Заозерская Л.А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум/ Заозерская Л.А., Романова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омская юридическая академия, 2015.— 50 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49655.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. 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.html>.— ЭБС «IPRbooks»

13.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 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.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.А. Васильева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26859.html>.— ЭБС «IPRbooks»

13.4. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Ресурсы открытого доступа:

1. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система - <http://www.iprbookshop.ru/>
3. СДО Прометей 5.0 - <http://78.25.114.161:8001/auth/default.asp>
4. Энциклопедия элементарной математики - <http://www.math.ru/lib/57>
5. Математическая энциклопедия - https://gufo.me/dict/mathematics_encyclopedia

14. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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 каждому 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 зачета или 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 «придраться» 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 психологов, 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 7 разделом рабочей программы дисциплины:

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая

ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на семинарских занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к семинарскому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью семинарских занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

При подготовке к практическому занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- 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 практическом 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 семинарского занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

15. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

15.1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система - <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Система дистанционного обучения Прометей 5.0 - <https://www.prometeus.ru/>
4. Справочная правовая система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

На рабочих местах используется операционная система Microsoft Windows, пакет Microsoft Office, а также другое специализированное программное обеспечение.

15.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Реализация образовательного процесса по дисциплине должна быть обеспечена следующей материально-технической базой:

№ 201 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (1 доска ученическая, 1 рабочее место преподавателя, 14 столов ученических, 14 стульев ученических, 1 персональный компьютер, пакет Microsoft Office, 1 телевизор, 2 микрофона, 2 колонки компьютерные)

№ 309 Компьютерный класс (1 доска ученическая, 1 рабочее место преподавателя, 14 столов ученических, 14 стульев ученических, Project Expert, 14 персональных компьютеров, 1 интерактивная доска, пакет Microsoft Office, справочная правовая система "Консультант плюс", 1 проектор)

15.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoftoffice
2. MicrosoftWindows 7
3. KasperskyEndpointSecurity