

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БРЯНСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ И БИЗНЕСА

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
гуманитарных и естественнонаучных
дисциплин
Антошкина Е.А.
«31» августа 2022 г.

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Разработал: к. ф.н., доцент Антошкина Е.А.

Брянск 2022

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с учебным планом направления подготовки, разработанным на основе Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1327 и Приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления обязательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», 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 21 тему. 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)

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:

- способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);
- способен находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность (ОПК-4).

Результаты обучения	Содержание компетенции	Код компетенции
Знать: методы организации статистического наблюдения, сбора и обработки статистической информации. -методы сбора, обработки и комплексного анализа показателей; Уметь: вычислять различные статистические показатели (абсолютные и относительные, средние, вариации, динамики, тесноты связи, индексы и др.), строить и правильно оформлять статистические таблицы, использовать методы статистического анализа для выявления закономерностей развития и взаимосвязей социально-экономических процессов и явлений, анализировать статистические данные и формулировать выводы, вытекающие из анализа показателей. Владеть: навыками самостоятельного сбора и статистической обработки статистических данных, необходимых для анализа экономической и социальной информации	Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ОПК-3
Знать: средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей Уметь: Анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы Владеть: способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Способность находить в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	ОПК-4

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

1. Математический анализ.
2. Линейная алгебра.

Согласно учебному плану, дисциплина «Методы оптимальных решений» изучается в 4 семестре 2 курса при заочной форме обучения (4 г. 6 мес.) и в 8 семестре 4 курса при заочной форме обучения (5 лет).

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

5. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТЬ

заочная форма обучения (4 г. 6 м.)

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	14	14
- лекции (Л)	6	6
- семинарские занятия (СЗ)		
- практические занятия (ПЗ)	8	8
- лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	94	94
- курсовая работа (проект)		
- контрольная работа		
- доклад (реферат)		
- расчетно-графическая работа		
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

заочная форма обучения (5 лет)

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (академических часов – ак. ч.)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), из них:	14	14
- лекции (Л)	6	6
- семинарские занятия (СЗ)		
- практические занятия (ПЗ)	8	8
- лабораторные занятия (ЛЗ)		
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:	94	94
- курсовая работа (проект)		
- контрольная работа		
- доклад (реферат)		
- расчетно-графическая работа		
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

6. 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-3 ОПК-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	6	Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования	ОПК-3 ОПК-4
		7	Общая задача линейного программирования	
		8	Теоретические основы методов линейного программирования	
		9	Геометрический метод решения задач линейного программирования	
		10	Экономическая интерпретация задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов	
		11	Взаимно двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Первая теорема двойственности	
		12	Вторая теорема двойственности	
		13	Объективно обусловленные оценки и их смысл	
3	Интерпретация симплексного метода и транспортной задачи	14	Геометрическая интерпретация симплексного метода. Отыскание максимума и минимума линейной функции	ОПК-3 ОПК-4
		15	Определение первоначального допустимого базисного решения	
		16	Симплексные таблицы	
		17	Понятие об М-методе (методе искусственного базиса)	
		18	Экономико-математическая	

			модель транспортной задачи	
		19	Нахождение первоначального базисного распределения постановок	
		20	Критерий оптимальности базисного распределения постановок	
		21	Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи	

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

заочная форма обучения

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

15	Определение первоначального допустимого базисного решения	5			1		4
16	Симплексные таблицы	5			1		4
17	Понятие об М-методе (методе искусственного базиса)	5			1		4
18	Экономико-математическая модель транспортной задачи	5			1		4
19	Нахождение первоначального базисного распределения постановок	5			1		4
20	Критерий оптимальности базисного распределения постановок	4			1		3
21	Распределенный метод решения транспортной задачи. Открытая модель транспортной задачи	4			1		3
	ИТОГО:	108	6		8		94

8. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

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

при заочной форме обучения:

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

10. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

11.1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала с использованием курса лекций и

рекомендованной литературы;

- подготовка к зачету, зачету в соответствии с перечнем контрольных вопросов для аттестации;

- дидактическое тестирование.

В комплект учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся входят:

- оценочные материалы.

11.2. КУРСОВАЯ РАБОТА

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом не предусмотрено.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

12.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ пп	Компетенция	Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций по дисциплине	
		Вопросы и задачи для зачета с оценкой	Тестирование
1	ОПК-3	+ (1-30 вопросы) + (1-10 задачи)	+
2	ОПК-4	+ (1-30 вопросы) + (1-10 задачи)	+

12.2. Описание критериев и показателей оценивания компетенций и описание шкал оценивания при использовании различных видов оценочных средств

12.2.1. Вопросы и задачи для зачета с оценкой

При оценке знаний на зачете, 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 и задачи.
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.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

12.2.2. Тестирование

№ 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	Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

12.3. Типовые контрольные задания необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

12.3.1. Вопросы и задачи 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.

Задачи для подготовки к зачету

Задача №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?

Задача №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?

Задача №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.

Задача №4

Описать необходимое условие существования альтернативных оптимальных опорных решений.

Задачи №5

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

Задача №6

Рацион для питания животных на ферме состоит из двух видов кормов I, II. Один килограмм корма I состоит 80 ден. ед. и содержит: 1 ед. жиров, 3 ед. белков, 1 ед. углеводов, 2 ед. нитратов. Один килограмм корма II состоит 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.

Задача №7

Необходимо распилить 20 бревен длиной по 5 км 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).

Задача №8

Следующие задачи решить геометрически:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{г) } \begin{cases} -2x_1 + x_2 & \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 & \leq -8 \\ x_1 + x_2 & \leq 5 \end{cases}$$

Задача №9

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

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

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

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 4x_3 - x_4 & \leq -3 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 & \geq 3 \end{cases}$$

Задача №10

а) Решить симплексным методом задачу:

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

$$\begin{cases} y_1 + 2y_2 + 3y_4 & \geq 2, \\ 3y_1 + y_2 + y_3 & \geq 3, \\ y_i \geq 0, & i = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

б) Решить симплексным методом задачу:

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

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

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

12.3.2. Примерное содержание тестовых материалов

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

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

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 и 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

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

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 программирования

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

$$2x_1 + 5x_2 - 7x_3 \leq 12;$$

$$3x_1 - 2x_2 + 10x_3 \leq 17;$$

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

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

правильный ответ

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

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

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

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

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

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

$$x_1 - x_2 + x_3 = 1;$$

$$2x_1 + x_2 = 2;$$

Решить симплекс-методом $x_1, \dots, x_4 \geq 0$:

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

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

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

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

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

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

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

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

18.Задание

Если непрерывная на $[a;b]$ функция $f(x)$ на концах его имеет противоположные знаки, то на интервале $(a;b)$ она хотя бы один раз обращается в нуль:

теорема Больцано-Коши

теорема Коши

теорема Лейбница

теорема Лагранжа

19.Задание

Важнейшим признаком любой математической задачи, который надо в первую очередь принимать во внимание при ее анализе и выборе метода решения является:

линейность

однородность

неоднородность

тривиальность

20.Задание

Характер задачи и точность получаемого решения в большой степени зависят от ее:

обусловленности

однородности

неоднородности

тривиальности

21.Задание

Экстремум целевой функции может достигаться во всех точках некоторого отрезка, тогда оптимальных решений:

бесконечно много

пустое множество

одно

два

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

1. Инструкция по проведению тестирования (доступна в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

2. Демонстрационные и репетиционные варианты компьютерного тестирования (доступны во внутренней информационной сети вуза в учебных кабинетах с компьютерной техникой).

13. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

13.1. ОСНОВНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Барабаш, С. Б. Методы оптимальных решений : учебное пособие / С. Б. Барабаш. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 354 с. — ISBN 978-5-4497-1175-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108236.html>

2. Гайлит, Е. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Е. В. Гайлит. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-7937-1490-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102932.html>

13.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллов Ю.В. Прикладные методы оптимизации. Часть 1. Методы решения задач линейного программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кириллов Ю.В., Веселовская С.О.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 235 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45430.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Корнеев А.М. Методы принятия решений [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий по курсу «Теория принятия решений»/ Корнеев А.М.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 19 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22892.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Пятецкий В.Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений [Электронный ресурс]: моделирование принятия решений. Учебное пособие/ Пятецкий В.Е., Литвяк В.С., Литвин И.З.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 133 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56567.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Сафонова Л.А. Методы и инструменты принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сафонова Л.А., Смоловик Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012.— 298 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54768.html>.— ЭБС «IPRbooks»

13.3. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
2. Информационно-математические дисциплины - <http://www.hpbmath.ru>
3. Научная электронная библиотека elibrary.ru - http://elibrary.ru/project_authors.asp?

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 материалы и другие источники (учебники и учебно-методические пособия), подготовиться к ответам на контрольные вопросы и выполнить тестовые задания.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включает 21 тему.

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в

соответствии с 7 разделом рабочей программы дисциплины:

заочная форма обучения

- 1) Экстремумы функций многих переменных.
- 2) «Золотое правило» экономики.
- 3) Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования.
- 4) Общая задача линейного программирования.
- 5) Модель обмена, цены.
- 6) Экономико-математическая модель. Примеры задач линейного программирования.
- 7)

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 экономиста.

- 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 оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателей.

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, 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 практическом занятии 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 экономисту вообще противопоказано «демонстративное презрение» к кому бы то ни было (с соответствующими «вытаращенными глазами» и «фыркающим ротиком») – это скорее, признак «пациента», чем специалиста.

- 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).

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

при заочной форме обучения:

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

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 практических 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 практическому 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 практических 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 практического 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. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru - http://elibrary.ru/project_authors.asp?

15.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база: Кабинет Экономической теории, Менеджмента, Бухгалтерского учета №503: 40 мест (20 столов, 40 стульев), 1 доска, 5 стендов, 1 стол преподавателя, 1 кафедра, вешалка напольная – 2 шт.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС: Кабинет №405: 20 мест (10 столов, 20 стульев), 1 доска, 8 стендов, 1 кафедра, вешалка напольная – 1 шт, 8 ПЭВМ с выходом в Интернет, принтер - 1

Рабочую программу дисциплины составил:

Антошкина Екатерина Александровна, доцент, кандидат философских наук кафедры ГиЕНД ЧОУ ВО БИУБ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«Гуманитарных и естественнонаучных дисциплин»:

протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ /Антошкина Е.А./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, согласована и одобрена на заседании кафедры «Экономики и управления»:

протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ /Мукайдех Е.А./