Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 07.11.2026 21:08:02
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

**КАФЕДРА ВЫСШЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе _____ Л. В. Крылова
«28» 02 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Б1.В.08. МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Укрупненная группа направлений подготовки: 38.00.00 Экономика и управление

Программа высшего образования – программа бакалавриата

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Профили: Финансы и кредит

Институт учета и финансов

Форма обучения, курс:
очная форма обучения 3 курс
очно-заочная форма обучения 4 курс

**Донецк**
**2024**

*Рабочая программа учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» для обучающихся по направлению подготовки 30.03.01 Экономика, 38.03.01 Экономика, профиля Финансы и кредит, разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»:*
*– в 2024 г. - для очной формы обучения*
*– в 2024 г. - для очно-заочной формы обучения*

***Разработчики***:
Гречина Ирина Викторовна., зав. кафедрой, проф., д. эконом. н., доцент;
Хитрик Анна Витальевна, старший преподаватель.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики
Протокол от «13» 02 2024 № 15
Зав. кафедрой
_____ И.В. Гречина

СОГЛАСОВАНО
Директора института учёта и финансов
_____ Л.И. Тымчина
Дата «8» 02 2024 года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «28» февраля 2024 года № 7
Председатель _____ Л.В. Крылова

© Гречина И.В., Хитрик А.В. 2024
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

## 1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателя</td><td rowspan="2">Наименование укрупненной группы направлений подготовки / специальностей,<br>направление подготовки / специальность, профиль / магистерская программа / специализация, программа высшего профессионального образования</td><td colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</td></tr>
<tr><td>очная форма обучения</td><td>очно-заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц – 3</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки<br>38.00.00 Экономика и управление</td><td colspan="2" rowspan="2">Часть, формируемая участниками образовательных отношений</td></tr>
<tr><td>Направления подготовки<br>38.03.01 Экономика</td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="5">Профили:<br>Финансы и кредит</td><td colspan="2">Год подготовки:</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 2</td><td>3-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Общее количество часов – 108</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>5-й</td><td>7-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Количество часов в неделю для очной формы обучения:<br><br>аудиторных – 2,9;<br><br>самостоятельной работы обучающегося – 3,05</td><td rowspan="11">Программа высшего образования – программа бакалавриата</td><td>18 час.</td><td>12 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>34 час.</td><td>10 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные занятия</td></tr>
<tr><td>0 час.</td><td>0 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>54,85 час.</td><td>84.55 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания</td></tr>
<tr><td>2ТМК<br>(0,9 ч)</td><td>ВКР<br>(1,2 час)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:<br>(зачет, экзамен)</td></tr>
<tr><td>Зачет<br>0,25ч</td><td>Зачет<br>0,25ч</td></tr>
</table>

Примечание. Для очной формы обучения указывается количество проводимых текущих модульных контролей (например, 2ТМК), при наличии – курсовая работа/курсовой проект (КР/КП); для заочной формы обучения указывается, при наличии, аудиторная письменная работа/контрольная работа (АПР), курсовая работа/курсовой проект (КР/КП)

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:
для очной формы обучения – 53,15/84,85
для очно-заочной формы обучения – 23,45/84,55

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель учебной дисциплины:** изучение современных аналитических и численных методов выбора оптимального решения задачи; формирование у будущих специалистов базовых математических знаний для решения задач в профессиональной деятельности, умений аналитического мышления и математического формулирования экономических задач, логического мышления, умений оперировать абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

**Задачи учебной дисциплины:** сформировать у обучающихся комплексные знания и практические навыки в области решения задач оптимизации; научить применять на практике полученные знания для решения различных экономических задач оптимизации; сформировать умения самостоятельно углублять свои знания, развивать логическое мышление; умение формулировать прикладную задачу и строить ее математическую модель.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.08 «Методы оптимальных решений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО.

*Требования к входным знаниям и умениям обучающегося – знания элементарной математики, алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать и интегрировать. Предшествующие учебные дисциплины: Б1.О.09.01 Линейная алгебра, Б1.О.09.02 Математический анализ, Б1.О.09.03 Теория вероятностей и математическая статистика.*

*Учебная дисциплина является основополагающей для изучения таких учебных дисциплин: Б1.В.21. Финансовая статистика*

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| *Код и наименование компетенции* | *Код и наименование индикатора достижения компетенции* |
|---|---|
| ПК-3. Осуществляет сбор, мониторинг и обработку данных для проведения расчетов экономических показателей организации | ИД-1$_{ПК-3}$ Осуществляет подготовку исходных данных для проведения расчетов и анализа экономических и финансово-экономических показателей, характеризующих деятельность организации<br>ИД-2$_{ПК-3}$ Выполняет расчеты по материальным, трудовым и финансовым затратам, необходимых для производства и реализации выпускаемой продукции, освоения новых видов продукции, производимых услуг |

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

**знать**: методы построения математических моделей экономических процессов, алгоритмы решения задач линейного программирования, транспортной задачи; целочисленного и нелинейного программирования;

**уметь**: анализировать и формулировать постановку задачи с использованием математических и статистических методов, решать типовые задачи в пределах изученного учебного материала, использовать в практической деятельности полученные знания и применять математические и статистические методы для исследования профессиональных задач, строить математическую модель на основе полученных математических знаний, решать практические задачи математическими методами;

**владеть**: навыками современного математического инструментария для решения экономических задач; методами построения математических моделей экономических процессов,

методами решения задач линейного программирования, транспортной задачи; целочисленного и нелинейного программирования.

## 5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**МОДУЛЬ 1. Методы оптимальных решений.**
**Смысловой модуль 1. Линейное программирование. Двойственность. Элементы теории игр.**
**Тема 1.** Классификация оптимизационных методов и моделей. Постановка задачи линейного программирования и графический метод ее решения.
**Тема 2.** Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
**Тема 3.** Двойственные задачи линейного программирования.
**Тема 4.** Элементы теории игр.
**Тема 5.** Целочисленное программирование.
**Смысловой модуль 2. Элементы нелинейного программирования. Распределительные задачи.**
**Тема 6.** Дробно-линейное программирование.
**Тема 7.** Параметрическое программирование.
**Тема 8.** Транспортная задача.
**Тема 9.**Усложненная транспортная задача.

## 6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Название смысловых модулей и тем | Количество часов | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | очная форма обучения | | | | | | очно-заочная форма обучения | | | | | |
| | всего | в том числе | | | | | всего | в том числе | | | | |
| | | л[1] | п[2] | лаб[3] | инд[4] | СР[5] | | л | п | лаб | инд | СР |
| **Модуль 1. Методы оптимальных решений.** | | | | | | | | | | | | |
| **Смысловой модуль 1. Линейное программирование. Двойственность. Элементы теории игр.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Классификация оптимизационных методов и моделей. Постановка задачи линейного программирования и графический метод ее решения. | 11 | 2 | 4 | – | – | 5 | 12 | 1 | 1 | – | – | 10 |
| Тема 2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. | 11 | 2 | 4 | – | – | 5 | 13 | 2 | 1 | – | – | 10 |
| Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования. | 11 | 2 | 4 | – | – | 5 | 12 | 1 | 1 | – | – | 10 |
| Тема 4. Элементы теории игр. | 11 | 2 | 4 | – | – | 5 | 12 | 1 | 1 | – | – | 10 |
| Тема 5. Целочисленное программирование. | 9 | 2 | 2 | – | – | 5 | 12 | 1 | 1 | – | – | 10 |

| Название смысловых модулей и тем | Количество часов | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | очная форма обучения | | | | | | очно-заочная форма обучения | | | | | |
| | всего | в том числе | | | | | всего | в том числе | | | | |
| | | л[1] | п[2] | лаб[3] | инд[4] | СР[5] | | л | п | лаб | инд | СР |
| ***Итого по смысловому модулю 1*** | **53** | **10** | **18** | – | – | **25** | **61** | **6** | **5** | – | – | **50** |
| **Смысловой модуль 2. Элементы нелинейного программирования. Распределительные задачи.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Дробно-линейное программирование. | 13 | 2 | 4 | – | – | 7 | 13 | 2 | 2 | – | – | 9 |
| Тема 7. Параметрическое программирование. | 13 | 2 | 4 | – | – | 7 | 12 | 2 | 1 | – | – | 9 |
| Тема 8. Транспортная задача. | 13 | 2 | 4 | – | – | 7 | 10 | 1 | 1 | – | – | 8 |
| Тема 9. Усложненная транспортная задача. | 14,85 | 2 | 4 | – | – | 8,85 | 10,55 | 1 | 1 | – | – | 8,55 |
| ***Итого по смысловому модулю 2*** | **53,85** | **8** | **16** | – | – | **29,85** | **45,55** | **6** | **5** | – | – | **34,55** |
| **Всего часов по модулям** | **106,85** | **18** | **34** | – | – | **54,85** | **106,55** | **12** | **10** | – | – | **84,55** |
| ***Катт*** | **0,9** | – | – | **0,9** | – | – | **1,2** | – | – | – | **1,2** | – |
| ***СРэк*** | – | – | – | **-** | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ***ИК*** | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| ***КЭ*** | – | – | – | **-** | – | – | – | – | – | – | **-** | – |
| ***Каттэк*** | **0,25** | – | – | **0,25** | – | – | **0,25** | – | – | – | **0,25** | – |
| ***Контроль*** | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| **Всего часов** | **108** | **18** | **34** | **1,15** | – | **54,85** | **108** | **12** | **10** | – | **1,45** | **84,55** |

**Примечания:** 1. л – лекции; 2. п – практические (семинарские) занятия; 3. лаб – лабораторные занятия; 4. Инд – индивидуальные консультации с педагогическими работниками; 5. СРС – самостоятельная работа; 6. Катт – контактная работа на аттестацию в период обучения; 7. Каттэк– контактная работа на аттестацию в период экзаменационной сессии; 8. КЭ – консультации перед экзаменами; 9. СРэк – самостоятельная работа в период промежуточной аттестации; 10. Контроль – часы на проведение контрольных мероприятий (з.ф.о.).

## 7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| Номер п/п | Название темы | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | очная форма | очно-заочная форма |
| 1 | Классификация оптимизационных методов и моделей. Постановка задачи линейного программирования и графический метод ее решения. | 4 | 1 |
| 2 | Симплексный метод решения задачи линейного программирования. | 4 | 1 |
| 3 | Двойственные задачи линейного программирования. | 4 | 1 |
| 4 | Элементы теории игр. | 4 | 1 |
| 5 | Целочисленное программирование. | 2 | 1 |
| 6 | Дробно-линейное программирование. | 4 | 2 |
| 7 | Параметрическое программирование. | 4 | 1 |
| 8 | Транспортная задача. | 4 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | Усложненная транспортная задача. | 4 | 1 |
| **Всего:** | | **34** | **10** |

**8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ** − не предусмотрены

| Номер п/п | Название темы | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | очная форма | очно-заочная форма |
| | | | |

**9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

| Номер п/п | Название темы | Количество часов | |
|---|---|---|---|
| | | очная форма | очно-заочная форма |
| 1 | Классификация оптимизационных методов и моделей. Постановка задачи линейного программирования и графический метод ее решения. | 5 | 10 |
| 2 | Симплексный метод решения задачи линейного программирования. | 5 | 10 |
| 3 | Двойственные задачи линейного программирования. | 5 | 10 |
| 4 | Элементы теории игр. | 5 | 10 |
| 5 | Целочисленное программирование. | 5 | 10 |
| 6 | Дробно-линейное программирование. | 7 | 9 |
| 7 | Параметрическое программирование. | 7 | 9 |
| 8 | Транспортная задача. | 7 | 8 |
| 9 | Усложненная транспортная задача. | 8,85 | 8,55 |
| **Всего:** | | **54,85** | **84,55** |

**10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Рабочая программа не адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

**11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

**Задания для текущего модульного контроля (ТМК)**

*Смысловой модуль 1.*

**1.** Построить математическую модель задачи. Для перевозки груза используют машины типов А и Б. Грузоподъемность машин каждого типа 3 т. За один раз машина расходует 1,5 кг смазочных материалов и 50 л бензина. Затраты на эксплуатацию машины А составляют 80 руб., Б – 50 руб. Необходимо перевести 60 т груза. Сколько нужно использовать машин типов А и Б, чтобы эксплуатационные затраты были минимальные?

**2.** Построить на плоскости область допустимых решений системы линейных неравенств. Графически найти наименьшее и наибольшее значения целевой функции.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 7, \\ -2x_1 + x_2 \le 4, \\ x_1 - x_2 \le 3, \\ x_1 \ge 1, x_2 \ge 2, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, \end{cases}$$
$$z = 2x_1 + 3x_2$$

**3.** Решить задачи симплексным методом

$$\begin{cases} 3x_1 - 3x_2 \ge 3, \\ x_1 - 3x_2 \le 3, \\ x_1 + x_2 \ge 2, \\ x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0 \end{cases}$$
$$\min \; z = 3x_1 + x_2 + 5$$

**4.** Дать решению геометрическую интерпретацию предыдущей задачи.

**5.** Записать двойственную задачу и ее решение к задаче 4.

**6.** Проанализировать игру, используя принцип минимакса.

$$\begin{pmatrix} 5 & -4 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 0 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

*Смысловой модуль 2.*

**1.** Найти оптимальное решение задачи целочисленного линейного программирования:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \ge -2, \\ 5x_1 + 3x_2 \le 15, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, \\ x_1, x_2 - \text{целые} \end{cases}$$
$$\min \; z = 5x_1 - x_2$$

**2.** Решить задачу дробно-линейного программирования симплекс-методом:

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 \le 12, \\ -x_1 + 2x_2 \le 8, \\ x_1 + x_2 \ge 3, \\ x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0 \end{cases}$$
$$\max \; z = \frac{-5x_1 + 4x_2}{4x_1 - 3x_2}$$

**3.** Решить задачу параметрического программирования:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 \geq 2, \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 20, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \end{cases}$$

$$\min \ z = (t-3)x_1 + \\ + (t+1)x_2,$$

$$0 \leq t \leq 4$$

**4.** Решить транспортную задачу методом потенциалов используя метод северо-западного угла:

| | $B$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $B_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $A$ | | 35 | 25 | 30 | 50 | 15 |
| $A_1$ | 25 | 6 | 7 | 2 | 4 | 5 |
| $A_2$ | 65 | 4 | 8 | 7 | 11 | 3 |
| $A_3$ | 25 | 1 | 9 | 4 | 5 | 7 |
| $A_4$ | 25 | 6 | 2 | 6 | 1 | 6 |

**5.** Решить транспортную задачу 4 методом потенциалов используя метод Фогеля.

**6.** Решить транспортную задачу 4 методом потенциалов используя метод двойного предпочтения.

## Задания для контрольной работы

*Смысловой модуль 1*

**1.** Построить математическую модель.
Предприятие выпускает три вида изделий. Месячная программа выпуска составляет 200 изделий первого вида, 1800 - второго, 1500 - третьего. Для выпуска изделий используют материалы, ежемесячные затраты которых не могут превышать 61000 кг. На одно изделие 1-го вида расходуется 8 кг материала, 2-го - 10 кг, 3-го - 11 кг. Оптовая цена одного изделия первого вида 7 грн., второго и третьего - соответственно 10 руб. и 9 руб. Определить оптимальный план выпуска изделий, обеспечивающий предприятию максимальную выручку.

**2.** Построить математическую модель. Для изготовления сплава из свинца, цинка, олова определенного состава используется сырье в виде пяти сплавов из тех же металлов, отличающихся составом и стоимостью 1 кг:

| Тип сплава | Содержание металла, % | | | Удельная стоимость, ден. ед./кг |
|---|---|---|---|---|
| | Свинец | Цинк | Олово | |
| I | 15 | 40 | 45 | 8 |
| II | 10 | 80 | 10 | 17 |
| III | 30 | 30 | 40 | 10 |
| IV | 40 | 25 | 35 | 12 |
| V | 10 | 70 | 20 | 15 |

**3.** Построить на плоскости область допустимых решений системы линейных неравенств и

графически найти наименьшее и наибольшее значения целевой функции.

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \le 6, \\ x_1 + x_2 \ge 2, \\ x_1 + x_2 \le 7, \\ x_1 \ge 1, x_2 \ge 1, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, \end{cases}$$

$$z = -2x_1 + 3x_2$$

**4.** Построить на плоскости область допустимых решений системы линейных неравенств и графически найти наименьшее и наибольшее значения целевой функции.

$$\begin{cases} -x_1 + 4x_2 \ge 4, \\ x_1 + x_2 \le 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \ge 6, \\ x_1 \ge 1, x_2 \le 7, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, \end{cases}$$

$$z = -2x_1 - 3x_2$$

**5.** Решить задачи симплексным методом, дать решению геометрическую интерпретацию, записать двойственную задачу и ее решение.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \ge 3, \\ x_1 + x_2 \le 4, \\ -x_1 + x_2 \le 2, \\ x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0 \end{cases}$$

$$\max \; z = 3x_1 + x_2 + 9$$

**6.** Проанализировать игру, используя принцип минимакса. Найти решение в смешанных стратегиях методами линейного программирования.

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 1 & 3 & 4 \\ 8 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

*Смысловой модуль 2*

**1.** Найти оптимальное решение задачи целочисленного линейного программирования

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \le 12, \\ 2x_1 + 5x_2 \le 10, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, \\ x_1, x_2 - \text{целые} \end{cases}$$

$$\max \; z = 5x_1 + 3x_2$$

**2.** Решить задачу дробно-линейного программирования симплекс-методом

$$\begin{cases} x_1 - 6x_2 \le 6, \\ x_1 + 3x_2 \ge 3, \\ 3x_1 + 7x_2 \le 21, \\ x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0 \end{cases}$$

$$\max \; z = \frac{8x_1 + x_2}{3x_1 + 2x_2}$$

**3.** Решить задачу дробно-линейного программирования, приведенную выше графическим методом.

**4.** Решить задачу параметрического программирования

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 \le 14, \\ 7x_1 + 2x_2 \le 14, \\ x_1 + x_2 \ge 1, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, \end{cases}$$

$$\max \; z = (6 - t)x_1 + (1 + t)x_2,$$

$$1 \le t \le 5$$

**5.** Решить транспортную задачу методом потенциалов

| | $B$ | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $B_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $A$ | | 40 | 20 | 30 | 50 | 30 |
| $A_1$ | 20 | 9 | 10 | 4 | 4 | 2 |
| $A_2$ | 30 | 5 | 2 | 5 | 6 | 5 |
| $A_3$ | 60 | 2 | 5 | 10 | 7 | 10 |
| $A_4$ | 25 | 1 | 8 | 1 | 3 | 4 |

**6.** Задача о назначениях

Распределить 7 работников по 7 рабочим местам, считая, что числа в таблицах характеризуют:

- показатели эффективности работников;
- затратные величины для каждого участника.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения*

| **Форма контроля** | **Максимальное количество баллов** | |
|---|---|---|
| | **За одну работу** | **Всего** |
| Текущий контроль: | | *100* |
| - экспресс-опрос (устный опрос) (Т.6) | 4 | 4 |
| - самостоятельная работа (Т.1. Т.2, Т.3, Т.7) | 8 | 32 |
| - тестирование (Т.3, Т.4, Т.6, Т.8) | 6 | 24 |
| -контрольная работа (Т.5, Т.9) | 20 | 40 |
| Промежуточная аттестация | *зачет* | *100* |
| **Итого за семестр** | *100* | |

*в соответствии с утвержденными материалами по учебной дисциплине

Система оценивания по учебной дисциплине по очно-заочной форме обучения*

| **Форма контроля** | **Максимальное количество баллов** | |
|---|---|---|
| | **За одну работу** | **Всего** |
| Текущий контроль: | | *100* |
| - экспресс-опрос (устный опрос) (Т.6) | 4 | 4 |
| - самостоятельная работа (Т.1. Т.2, Т.3, Т.7) | 8 | 32 |
| - тестирование (Т.3, Т.4, Т.6, Т.8) | 6 | 24 |
| -внеаудиторная контрольная работа | 40 | 40 |
| Промежуточная аттестация | *зачет* | *100* |
| **Итого за семестр** | *100* | |

*в соответствии с утвержденными материалами по учебной дисциплине

*Вопросы для подготовки к зачету:*

1. Классификация оптимизационных методов и моделей.
2. Постановка задач линейного программирования.
3. Основная задача линейного программирования, приведение к ней. Формы модели, способы ее преобразования.
4. Свойства решения задачи линейного программирования, его геометрическая и экономическая интерпретации.
5. Графический метод решения, его характерные особенности и ограниченность применения.
6. Основная идея метода, построение исходного опорного решения.
7. Критерий оптимальности задачи линейного программирования.
8. Переход к улучшенному решению и алгоритм расчета.
9. Схема применения симплекс-метода.
10. Метод искусственного базиса – модификация симплексного метода.
11. Изменения в форме задачи, алгоритме решения и интерпретации переменных.
12. Алгебраический, экономический, геометрический смысл универсального метода решения.
13. Случаи вырожденности задачи, зацикливание и их устранение.
14. Монотонность и конечность симплексного метода.
15. Структура, свойства и построение симметричных задач.
16. Основные неравенства и теоремы теории двойственности.
17. Связь решений двойственных задач.
18. Экономический смысл двойственной задачи и ее оптимального решения.
19. Несимметричные двойственные задачи и интерпретация их решений.
20. Экономические задачи, приводящие к игровым моделям.
21. Общие понятия теории игр.
22. Чистые, смешанные, оптимальные стратегии.
23. Седловая точка.
24. Решение игр в смешанных стратегиях.
25. Связь матричных игр с задачами линейного программирования.
26. Экономические задачи, приводящиеся к задачам целочисленного программирования.
27. Понятие о методах решения задач целочисленного программирования, геометрическая интерпретация.
28. Метод Гомори.
29. Экономические задачи, приводящиеся к задачам дробно-линейного программирования.
30. Алгоритм решения дробно-линейной задачи на основе симплекс-метода.
31. Графический метод решения задачи дробно-линейного программирования.
32. Экономические задачи, приводящиеся к задачам параметрического программирования.
33. Алгоритм решения параметрической задачи, содержащей параметр в целевой функции и в правой части.

34. Геометрический смысл решения задачи параметрического программирования.
35. Характеристические признаки распределительных задач, их связь с общей задачей линейного программирования.
36. Методы построения исходного опорного плана транспортной задачи.
37. Критерий оптимальности плана транспортной задачи.
38. Метод потенциалов.
39. Задачи линейного программирования, сводящиеся к транспортным.
40. Задачи о назначениях.

## 13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

*Для очной формы обучения*

| **Максимальное количество баллов за текущий контроль и самостоятельную работу** | | | | | | | | | **Максимальная сумма баллов** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Смысловой модуль № 1** | | | | **Смысловой модуль № 2** | | | | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | Т9 | |
| 8 | 8 | 14 | 20 | 6 | 10 | 8 | 6 | 20 | 100 |

Примечание. Т1, Т2, ..., Т9 – номера тем соответствующих смысловых модулей.

*Для очно-заочной формы обучения*

| **Максимальное количество баллов за текущий контроль и самостоятельную работу** | | | | | | | | | **Текущий контроль** | **Внеаудиторная контрольная работа** | **Максимальная сумма баллов** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Смысловой модуль № 1** | | | | **Смысловой модуль № 2** | | | | | | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | Т9 | | | |
| 8 | 8 | 14 | - | 6 | 10 | 8 | 6 | - | 60 | 40 | 100 |

Примечание. Т1, Т2, ..., Т9 – номера тем соответствующих смысловых модулей.

**Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости**

| **Сумма баллов за все виды учебной деятельности** | **По государственной шкале** | **Определение** |
|---|---|---|
| 60-100 | «Зачтено» | Правильно выполненная работа. Может быть незначительное количество ошибок |
| 0-59 | «Не зачтено» | Неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации |

## 14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Основная литература:**

1. Шепеленко, О.В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика (Профили: Экономика предприятия, Международная экономика, Финансы и кредит, Банковское дело, Учёт и аудит,

Маркетинг), 38.03.03 Управление персоналом, 38.03.06 Торговое дело, 38.05.01 Экономическая безопасность образоват. прогр. ВПО «бакалавриат», «специалитет» оч. и заоч. форм обучения / О.В. Шепеленко, Е.А. Игнатова, С.В. Скрыпник; М-во образования и науки ДНР, Донец.нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Каф. высшей и прикладной математики. – Донецк :ДонНУЭТ, 2019. – Локал. компьютер.сеть НБ ДонНУЭТ. – 97 с.

2. Сорокина, О.А. Методы оптимальных решений. Раздел: Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Сорокина [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (РФ), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», Кафедра высшей математики. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2020. - Локальная компьютерная сеть НБ ДОННУЭТ.

**Дополнительная литература:**

1. Барабаш, С.Б. Методы оптимальных решений. Часть 1 [Электронный ресурс]: практикум / С.Б. Барабаш, А.Е. Бахтин, И. А. Быкадоров [и др.]. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-7014-0687-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87133.html

2. Скрыпник, С. В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов направлений подготовки 38.03.01 "Экономика" профилей: "Экономика предприятия", "Международная экономика", "Финансы и кредит", " Банковское дело", "Учет и аудит", " Маркетинг"; 38.03.03 "Управление персоналом"; 38.03.06 "Торговое дело"; "38.05.01 "Эконом.безопасность", уровней высш. проф. образования - бакалавриат, специалитет, оч., заоч. форм обучения / С. В. Скрыпник ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Каф. маркетингового менеджмента. - Донецк: ДонНУЭТ, 2018. - Локал. компьютер сеть НБ ДонНУЭТ.

3. Гречина, И.В. Методы оптимальных решений: очной и заочной форм обучения: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям подготовки: 38.03.01 Экономика, 38.03.03 Управление персоналом, 38.03.06 Торговое дело, ОП ВПО – программа бакалавриата, программа специалитета / И.В. Гречина, Е.И. Сошина, В.С. Юдина; Кафедра высшей и прикладной математики, Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского. - Донецк: ДОННУЭТ, 2021. - 108 с.

4. Галкина, М. Ю. Методы оптимальных решений: учебно-методическое пособие / М. Ю. Галкина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 89 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/69544.html

5. Заозерская, Л. А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум / Л. А. Заозерская, А. А. Романова. — Омск: Омская юридическая академия, 2019. — 50 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/49655.html

6. Соловьева, С. И. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. И. Соловьева, Т. Т. Баланчук, Л. А. Литвинов. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018. — 173 с. — ISBN 978-5-7795-0717-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/68789.html

7. Васильчук, В. Ю. Методы оптимальных решений: учебное пособие / В.Ю. Васильчук. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 88 с. — ISBN 978-5-9227-0876-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86431.html

**Учебно-методические издания:**

1. Гречина, И. В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : очной и заочной форм обучения: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям подготовки: 38.03.01 Экономика, 38.03.03 Управление персоналом, 38.03.06 Торговое дело, ОП ВПО – программа бакалавриата, программа специалитета / И. В. Гречина, Е. И. Сошина, В. С. Юдина; Кафедра высшей и прикладной математики, Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского. ─ Донецк: ДОННУЭТ, 2021 . ─ 108 с.

1. Скрыпник, С.В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : индивидуальные задания для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.03 Управление персоналом / С.В. Скрыпник; М-во образования и науки ДНР, Донец.нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Каф. высшей и прикладной математики. – Донецк :ДонНУЭТ, 2019. – Локал. компьютер.сеть НБ ДонНУЭТ. – 12 с.

2. Скрыпник, С.В. Методы оптимальных решений :электронный конспект лекций для студентов направлений подготовки 38.03.01 Экономика (Профили: Экономика предприятия, Международная экономика, Финансы и кредит, Банковское дело, Учет и аудит, Маркетинг), 38.03.03 Управление персоналом; 38.03.06 Торговое дело; 38.05.01 Экономическая безопасность образоват. прогр. ВПО «бакалавриат», «специалитет»оч. и заоч. форм обучения / С.В. Скрыпник; М-во образования и науки ДНР, Донец.нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Каф. высшей и прикладной математики. – Донецк :ДонНУЭТ, 2019. – Локал. компьютер.сеть НБ ДонНУЭТ. – 75 с.

3. Шепеленко, О.В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : электронный конспект лекций для студентов направления подготовки 30.03.01 Экономика (Профили: Экономика предприятия, Экономико-правовое обеспечение предприятия), 38.03.06 Торговое дело образоват. прогр. ВПО «бакалавриат» оч. и заоч. форм обучения / О.В. Шепеленко, С.В. Скрыпник, Т.А. Фомина [и др.]; М-во образования и науки ДНР, Донец.нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, Каф. высшей и прикладной математики. – Донецк :ДонНУЭТ, 2019. – Локал. компьютер.сеть НБ ДонНУЭТ.

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система Unilib UC : версия 2.110 // Научная библиотека Донецкого национального университета экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского. – [Донецк, 2021– ]. – Текст: электронный.

2. Информио: электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва: Издат. дом «Информио», [2018 – ]. – URL: https://www.informio.ru (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный.

3. IPR SMART: весь контент ЭБС Ipr books : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: http://www.iprbookshop.ru (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения: электронные.

4. Лань: электрон.-библ. система. – Санкт-Петербург: Лань, cop. 2011–2021. – URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. СЭБ: Консорциум сетевых электрон. б-к / Электрон.-библ. система «Лань» при поддержке Агентства стратег. инициатив. – Санкт-Петербург: Лань, cop. 2011–2021. – URL: https://seb.e.lanbook.com/ (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа : для пользователей организаций – участников, подписчиков ЭБС «Лань».

6. Polpred: электрон. библ. система : деловые статьи и интернет-сервисы / ООО «Полпред Справочники». – Москва: Полпред Справочники, cop. 1997–2022. – URL: https://polpred.com (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.

7. Book on lime: дистанц. образование / изд-во КДУ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва: КДУ, cop. 2017. – URL: https://bookonlime.ru (дата обращения: 01.01.2023) – Текст . Изображение. Устная речь: электронные.

8. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва: ООО Науч. электрон. б-ка, cop. 2000–2022. – URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

9. cyberleninka: науч. электрон. б-ка «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев ; ООО «Итеос»]. – Москва: КиберЛенинка, 2012– .– URL: http://cyberleninka.ru (дата обращения: 01.01.2023). – Текст электронный.

10. Национальная электронная библиотека: НЭБ: федер. гос. информ. система / М-во культуры Рос. Федерации [и др.]. – Москва: Рос. гос. б-ка: ООО ЭЛАР, [2008– ]. – URL: https://rusneb.ru/ (дата обращения: 01.01.2023) – Текст. Изображение: электронные.

11. Научно-информационный библиотечный центр имени академика Л.И. Абалкина / Рос. экон. ун-т им. В.Г. Плеханова. – Москва: KnowledgeTree Inc., 2008– . – URL: http://liber.rea.ru/login.php (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

12. Библиотечно-информационный комплекс / Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. – Москва: Финансовый университет, 2019– . – URL: http://library.fa.ru/ (дата обращения: 01.01.2023) – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

13. Университетская библиотека онлайн: электрон. библ. система. – ООО «Директ-Медиа», 2006– . – URL: https://biblioclub.ru/ (дата обращения: 01.01.2023) – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

14. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского. – Донецк: НБ ДОННУЭТ, 1999– . – URL: http://catalog.donnuet.education (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный.

## 16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Минимально необходимый для реализации ОП ОП ВО бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает аудиторный фонд в соответствии с утвержденным расписанием с использованием мультимедийного демонстрационного комплекса кафедры высшей и прикладной математики.

## 17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| ФИО педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы | Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/внешнего совместительства; на условия договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ) | Должность, ученая степень, ученое звание | Уровень образования, наименование специальности, направление подготовки, наименование присвоенной квалификации | Сведения о дополнительном профессиональном образовании |
|---|---|---|---|---|
| Гречина Ирина Викторовна | По основному месту работы | Должность – заведующая кафедрой высшей и прикладной математики, доктор экономических наук, ученое звание – доцент | Высшее: бухгалтерский учет, контроль и анализ хозяйственной деятельности, экономист,<br><br>Высшее, преподавание, психология и математика в высшем образовании, преподаватель математики высшего образования,<br><br>диплом кандидата экономических наук ДК№050807,<br><br>диплом доктора экономических наук ДА № 000017 | . Удостоверение о повышении квалификации № ПК-У3449-91694, от 07.11.2023, Основы преподавания математики в высшем образовании в соответствии с ФГОС ВО, 144 часа, АНОДПО "Гуманитарно-технический университет", Ростов-на-Дону<br>2. Сертификат о повышении квалификации № № 305086S42 от 25.09.2023 г., Профессиональное выгорание педагога. Особенности стресс-менеджмента в педагогической деятельности, 15 часов, ООО "Высшая школа делового администрирования", г. Екатеринбург |
| Хитрик Анна Витальевна | По совместительству | Должность – старший преподаватель | Высшее, специальность: Математика, Квалификация Магистр Диплом магистра | 1. Сертификат о повышении квалификации № 305164S42 от 25.09.2023г. Профессиональное выгорание педагога, Особенности стресс-менеджмента в педагогической деятельности, 15 часов, ООО |

| ФИО педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы | Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/внешнего совместительства; на условия договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ) | Должность, ученая степень, ученое звание | Уровень образования, наименование специальности, направление подготовки, наименование присвоенной квалификации | Сведения о дополнительном профессиональном образовании |
|---|---|---|---|---|
| | | | Серия ДНУ №0005220 | "Высшая школа делового администрирования", г. Екатеринбург<br>2. Удостоверение о повышении квалификации N612400036259, рег. номер 1-19249, 08.09.2023г., Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлениям подготовки "Математика и механика", 36ч., ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет", Ростов-на-Дону |

# АННОТАЦИЯ РАБОЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
# Б1.В.08. МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

*Направление подготовки* 38.03.01 Экономика
Профили: Финансы и кредит
Трудоемкость учебной дисциплины: 3 з.е.
Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

знать: методы построения математических моделей экономических процессов, алгоритмы решения задач линейного программирования, транспортной задачи; целочисленного и нелинейного программирования;

уметь: анализировать и формулировать постановку задачи с использованием математических и статистических методов, решать типовые задачи в пределах изученного учебного материала, использовать в практической деятельности полученные знания и применять математические и статистические методы для исследования профессиональных задач, строить математическую модель на основе полученных математических знаний, решать практические задачи математическими методами;

владеть: навыками современного математического инструментария для решения экономических задач; методами построения математических моделей экономических процессов, методами решения задач линейного программирования, транспортной задачи; целочисленного и нелинейного программирования.

| *Код и наименование компетенции* | *Код и наименование индикатора достижения компетенции* |
|---|---|
| ПК-3. Осуществляет сбор, мониторинг и обработку данных для проведения расчетов экономических показателей организации | ИД-1$_{ПК-3}$ Осуществляет подготовку исходных данных для проведения расчетов и анализа экономических и финансово-экономических показателей, характеризующих деятельность организации<br>ИД-2$_{ПК-3}$ Выполняет расчеты по материальным, трудовым и финансовым затратам, необходимых для производства и реализации выпускаемой продукции, освоения новых видов продукции, производимых услуг |

Наименование смысловых модулей и тем учебной дисциплины:
Смысловой модуль 1. Линейное программирование. Двойственность. Элементы теории игр.
Тема 1. Классификация оптимизационных методов и моделей. Постановка задачи линейного программирования и графический метод ее решения.
Тема 2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования.
Тема 4. Элементы теории игр.
Тема 5. Целочисленное программирование.
Смысловой модуль 2. Элементы нелинейного программирования. Распределительные задачи.
Тема 6. Дробно-линейное программирование.
Тема 7. Параметрическое программирование.
Тема 8. Транспортная задача.
Тема 9. Усложненная транспортная задача.
Форма промежуточной аттестации: зачет
(зачет, экзамен)

Разработчики:
Гречина Ирина Викторовна, проф., д. экон. н., доц.

Хитрик Анна Витальевна

Зав. кафедрой высшей и прикладной математики:
Гречина Ирина Викторовна, проф., д. экон. н., доц.