

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической
и учебной работе

«23» апреля 2020 г.



Рабочая программа учебной дисциплины
«Оптимизационные методы и модели»

Укрупненная группа направлений подготовки и специальностей	<i>38.00.00 Экономика и управление</i>
Направление подготовки	<i>38.03.01 Экономика</i>
Профиль подготовки	<i>Математические методы в экономике</i>
Образовательная программа	<i>Бакалавриат</i>
Квалификация	<i>Академический бакалавр</i>
Форма обучения	<i>Очная, заочная</i>

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана экономического факультета

Полшков Ю. Н.

22 апреля 2020 г.



Рабочая программа учебной дисциплины «Оптимизационные методы и модели» составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом МОН ДНР от 24.08.2016 г. № 860, зарегистрированный в Министерстве юстиции ДНР 12.09.2016 г. № 1560; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от 10.11.2017 г. (с изменениями, внесенными от 03.05.2019 г. №567); учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 38.03.01 Экономика (профиль: Математические методы в экономике).

Разработчики:

Доцент, д.э.н., зав. кафедрой МММЭ

Полшков Ю.Н.

Доцент, к.пед.н., доцент кафедры МММЭ

Горчакова И.А.

Доцент, к.т.н., доцент кафедры МММЭ

Колесник Л.И.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике
Протокол № 9 от "16" апреля 2020 г.

Зав. кафедрой МММЭ

Полшков Ю.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией экономического факультета
Протокол № 8 от «20» апреля 2020 года

Председатель учебно-методической комиссии экономического факультета

Стрелина Е.Н.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией УНИ «Экономическая кибернетика»
Протокол № 8 от «21» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии института

Загорная Т.О.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в результате изучения дисциплины «Оптимизационные методы и модели» позволят применять их для выражения качественных и количественных соотношений между экономическими объектами, построения математических моделей экономических задач, решения этих задач, анализа их решения и формулировки практических рекомендаций для повышения эффективности экономических систем. Материал курса также необходим для освоения теоретического и практического материала других математических и экономических дисциплин.

«Оптимизационные методы и модели» является нормативной дисциплиной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Математические методы в экономике». Данная учебная дисциплина играет важную роль в формировании квалифицированного специалиста, владеющего математическим аппаратом, используемым во многих разделах математики и ее приложениях. Содержание учебной дисциплины «Оптимизационные методы и модели» находится в тесной взаимосвязи с другими дисциплинами как образовательной программы бакалавриата, так и магистратуры.

2. Структура дисциплины

Характеристика учебной дисциплины		
Направление подготовки	38.03.01 Экономика	
Профиль подготовки	Математические методы в экономике	
Образовательная программа	Бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	2 (9)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, экзамен в 4-м семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц	4	4
Количество часов	144	144
Год подготовки	2	3
Семестр	4	x
Количество часов	75	14
- лекционных	30	8
- практических, семинарских	-	-
- лабораторных	45	6
- самостоятельной работы	69	130
в т.ч. индивидуальное задание	34	-
Недельное количество часов, т.ч.	9	
аудиторных	5	x
самостоятельной работы студента	4	x

3. Описание дисциплины.

Цели и задачи:

Сформировать у студентов систему теоретических знаний и практических навыков по основам математического аппарата, ознакомить студентов с важнейшими математическими понятиями и утверждениями; научить студентов постановке математической модели для стандартной задачи и анализа полученных знаний; развить у студентов определенную грамотность, достаточную для самостоятельной работы с экономико-математической литературой. Дать студентам опыт построения математических

моделей и проведения необходимых расчетов в рамках построенных моделей; употребление математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки:

<i>общекультурных (ОК):</i>	
ОК-1	Способностью анализу, синтезу, обобщению, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.
ОК-6	Способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, обеспечивать высокое качество выполняемых работ.
<i>общепрофессиональных (ОПК):</i>	
ОПК-5	Владением и готовностью применять на практике методики по обработке и систематизации научной и практической информации, необходимой для решения профессиональных задач; пользоваться передовым опытом в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-6	Способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
ОПК-7	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом умения работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.
<i>профессиональных (ПК):</i>	
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов
ПК-4	способностью собирать и анализировать исходные данные, характеризующих финансовую деятельность учреждений, организаций, предприятий различных организационно-правовых форм, включая органы государственной власти и местного самоуправления
ПК-5	способностью использовать статистические методы анализа при проведении анализа финансовых результатов предприятия, при оценке изменения стоимости, при определении эквивалентности процентных ставок, при проведении анализа финансовых потоков, при оценке долгосрочной задолженности и т.д.
ПК-15	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты с использованием современных технических средств и информационных технологий
ПК-18	способностью организовать научные исследования в области экономики: выбирать и обосновывать тему, составлять план исследований; уметь использовать информационное обеспечение; выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы; составлять и оформлять библиографию, применять компьютерные технологии в научных исследованиях и т.д.
ПК-19	способностью проводить анализ и давать оценку существующих финансово-

	экономических рисков, составлять и обосновывать прогноз динамики основных финансово-экономических показателей на микро-, макро- и мезоуровне.
ПК-28	способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования.
ПК-29	способностью принимать участие в разработке теоретических и новых эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности по направлению подготовки, давать оценку и интерпретировать полученные в ходе исследования результаты.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

владеть культурой мышления, способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу обобщению, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

уметь анализировать исходные данные, и рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;

решать проблемы на основе известных фактов, понятий из различных образовательных областей;

привлекать для решения проблем знания, умения, навыки конкретного учебного предмета;

применять математические знания в повседневной жизни, переносить на язык цифр и формул реальную ситуацию, владеть методом математического моделирования, исследовать полученную модель, делать выводы и прогнозы.

делать практические расчеты по формулам, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; строить и исследовать математические модели; интерпретировать графики реальных процессов; решать геометрические, экономические и другие прикладные задачи;

применять в знакомой ситуации известные факты, стандартные приемы, распознавать математические объекты и свойства, выполнять стандартные процедуры, работать со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственно выполнять вычисления.

интегрировать знания из разных разделов курса математики, самостоятельно разрабатывать алгоритмы действий, проводить обобщение и объяснять или обосновывать полученные результаты.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Дисциплина «Оптимизационные методы и модели» предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекционные занятия,
- лабораторные занятия,
- самостоятельную работу студентов.

Материал курса излагается с использованием объяснительно-иллюстративных и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций используются мультимедийные презентации и раздаточные материалы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебно-методической литературы по данной дисциплине, научных и научно-методических статей, подготовку докладов на конференции, выполнение творческих заданий.

Тематический план дисциплины «Оптимизационные методы и модели»

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1. Задачи линейного программирования</i>	
Тема 1. Построение линейных оптимизационных моделей.	Модели принятия решений в управляемых экономических системах. Оптимизационные модели и задачи оптимизации, их классификация. Допустимые и оптимальные решения. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Модели экономических задач, приводящих к ЗЛП (задача о выпуске продукции при ограниченных ресурсах, классическая транспортная задача и др.). Формы записи ЗЛП – стандартная, каноническая.
Тема 2. Графический метод решения ЗЛП.	Построение множества допустимых решений на примере задачи о выпуске продукции при ограниченных ресурсах. Геометрическая трактовка оптимального решения
Тема 3. Симплекс-метод решения ЗЛП.	Сущность симплекс-метода. Построение симплексной таблицы. Построение опорных планов. Условия оптимальности. Алгоритм симплекс-метода. Пример симплексного решения задачи.
Тема 4. Теория двойственности задач линейного программирования.	Стандартные ЗЛП и двойственные к ним задачи. Правила построения двойственных задач. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ оптимальных решений прямой и двойственной задачи
<i>Содержательный модуль 2. Обобщение задач линейного программирования</i>	
Тема 5. Транспортная задача.	Постановка транспортной задачи. Критерий оптимальности и метод потенциалов нахождения оптимального плана перевозок в классической транспортной задаче. Задача о назначениях.
Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования. разделов математического программирования	Метод Гомори. Комбинаторные методы. Метод ветвей и границ. математического программирования
Тема 7. Основы теории игр	Понятие о минимаксе и седловой точке. Матричные игры. Игра 2×2 . Графический метод решения $2 \times n$ и $n \times 2$ игр. Решение игровых матричных задач симплекс-методом. Игры с природой.
Тема 8. Нелинейные оптимизационные модели экономических систем.	Графический метод. Градиентный метод. Динамическое программирование. Метод Беллмана
Тема 9. Основные понятия теории графов и сетей.	Определения графа, орграфа, сети, гамильтонова графа, плоского графа, сети Петри. Построение сетевой и табличной моделей простейшей задачи об аренде оборудования. Нахождение оптимального плана аренды оборудования методом динамического программирования.

Структура дисциплины «Оптимизационные методы и модели» по видам учебной деятельности

Названия содержательных	Количество часов
-------------------------	------------------

модулей и тем	Очная форма						Заочная форма					
							на базе общего среднего образования					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	лекции		практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа	
Содержательный модуль 1												
Тема 1. Построение линейных оптимизационных моделей	16	4		4	8	4	16	0,5		1	14,5	
Тема 2. Графический метод решения ЗЛП.	16	2		6	8	4	16	0,5		1	14,5	
Тема 3. Симплекс-метод решения ЗЛП.	20	6		6	8	4	20	0,5		1	18,5	
Тема 4. Теория двойственности задач линейного программирования	20	2		4	14	6	20	0,5		1	18.5	
Всего по содержательному модулю 1	72	14		20	38	18	72	2		4	66	
Содержательный модуль 2												
Тема 5. Транспортная задача.	14	4		6	4	2	14	1		1	12	
Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования. разделов математического программирования	16	2		4	10	5	16	1		1	14	
Тема 7. Основы теории игр	14	4		6	4	2	14	1		1	12	
Тема 8. Нелинейные оптимизационные модели экономических систем.	16	2		4	10	5	16	0,5		-	14,5	
Тема 9. Основные понятия теории графов и сетей.	12	4		5	3	1	12	0,5		1	1015	
Всего по содержательному модулю 2	72	16		25	31	15	72	4		4	64	
Всего часов	144	30		45	69	33	144	6		8	130	

5. Тематика лекционных, практических и лабораторных занятий

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Построение линейных оптимизационных моделей.	4
2	Тема 2. Графический метод решения ЗЛП.	2

3	Тема 3. Симплекс-метод решения ЗЛП.	6
4	Тема 4. Теория двойственности задач линейного программирования.	2
5	Тема 5. Транспортная задача.	4
6	Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования. разделов математического программирования	2
7	Тема 7. Основы теории игр	4
8	Тема 8. Нелинейные оптимизационные модели экономических систем.	2
9	Тема 9. Основные понятия теории графов и сетей.	4
	Всего:	30

Темы практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Построение линейных оптимизационных моделей.	4
2	Тема 2. Графический метод решения ЗЛП.	6
3	Тема 3. Симплекс-метод решения ЗЛП.	6
4	Тема 4. Теория двойственности задач линейного программирования.	4
5	Тема 5. Транспортная задача.	6
6	Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования. разделов математического программирования	4
7	Тема 7. Основы теории игр	6
8	Тема 8. Нелинейные оптимизационные модели экономических систем.	4
9	Тема 9. Основные понятия теории графов и сетей.	5
	Всего:	45

6. Организация самостоятельной и индивидуальной работы студентов

Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Тема 1. Построение линейных оптимизационных моделей.	8
2	Тема 2. Графический метод решения ЗЛП.	8
3	Тема 3. Симплекс-метод решения ЗЛП.	8
4	Тема 4. Теория двойственности задач линейного программирования.	14
5	Тема 5. Транспортная задача.	4
6	Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования. разделов математического программирования	10
7	Тема 7. Основы теории игр	4
8	Тема 8. Нелинейные оптимизационные модели экономических систем.	10
9	Тема 9. Основные понятия теории графов и сетей.	3
	Всего	69

Карта СРС

№ п/п	Название содержательного модуля	№ недели	Индивидуальные задания	Защита
1.	Тема 1. Построение линейных оптимизационных моделей.	1-2	Индивидуальная работа 1	3
2.	Тема 2. Графический метод решения ЗЛП.	4	Индивидуальная работа 2	5
3.	Тема 3. Симплекс-метод решения ЗЛП.	5-6	Индивидуальная работа 3	7
4.	Тема 4. Теория двойственности задач линейного программирования.	7	Индивидуальная работа 4	8
5	Тема 5. Транспортная задача.	9	Индивидуальная работа 5	10
6	Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования. разделов математического программирования	11	Индивидуальная работа 6	12
7	Тема 7. Основы теории игр	13	Индивидуальная работа 7	14
8	Тема 8. Нелинейные оптимизационные модели экономических систем.	15	Индивидуальная работа 8	16
9	Тема 9. Основные понятия теории графов и сетей.	17	Индивидуальная работа 9	18

7. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

Содержательный модуль 1. Задачи линейного программирования

1. Использование математических методов в экономике.
2. Понятие математической модели, виды математических моделей.
3. Задача об оптимизации плана выпуска продукции.
4. Задача о рационе.
5. Задача об оптимальных назначениях.
6. Задача о раскрое материала.
7. Пример финансовой задачи.
8. Межотраслевой баланс производства и распределения продукции, содержание и структура.
9. Балансовые зависимости, коэффициенты прямых и полных затрат.
10. Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Плановые расчеты на основе отчетного баланса.
11. Модель международной торговли.
12. Динамические балансовые модели.
13. Переход от неравенств к равенствам и наоборот.
14. Общая форма модели задачи линейного программирования (ЗЛП) и ее особенности.
15. Каноническая форма модели ЗЛП и ее особенности.
16. Стандартная форма модели ЗЛП и ее особенности.
17. Возможный, допустимый и оптимальный планы ЗЛП, область допустимых значений

ЗЛП.

18. Виды записей ЗЛП: свернутая, матричная, векторная.
19. Переход от общей и стандартной форм ЗЛП к канонической.
20. Выпуклое множество, крайние (угловые) точки множества. Выпуклый многогранник.
21. Понятие гиперплоскости и полупространства, опорная гиперплоскость.
22. Геометрическая интерпретация системы ограничений и целевой функции ЗЛП.
23. Алгоритм графического метода решения ЗЛП.
24. Виды ОДЗ и нахождения оптимальных точек при графическом решении ЗЛП. Альтернативный оптимум.
25. Опорные решения, вырожденность.
26. Теоремы об ОДЗ ЗЛП и об оптимальном значении целевой функции.
27. Теорема о связи между опорными решениями и угловыми точками.
28. Идея симплекс-метода и его геометрическая интерпретация.
29. Выражение целевой функции через свободные переменные.
30. Алгоритм симплекс-метода.
31. Выбор базиса и построение начального опорного плана при решении ЗЛП симплекс-методом.
32. Симплекс таблицы, их заполнения. Формулы расчета коэффициентов индексной строки. Выбор вектора, который вводится в базис и выводится из базиса. Симплексные отношения.
33. Разрешающий элемент таблицы, его выбор. Правило полных Жордановых исключений для пересчета симплексной таблицы.
34. Правило четырехугольника для пересчета симплекс-таблицы.
35. Признаки единственности, множества и отсутствия оптимального плана при решении ЗЛП симплекс-методом.
36. В каких случаях применяется метод искусственного базиса?
37. Построение М-задачи в методе искусственного базиса.
38. Построение индексной строки в М-методе.
39. Получение решения исходной задачи по решению расширенной задачи в методе искусственного базиса.

Содержательный модуль 2. Обобщение задач линейного программирования

40. Понятие двойственности. Экономическая постановка двойственных задач на примере задач об оптимизации плана выпуска продукции.
41. Соотношение между структурными элементами прямой и двойственной задач.
42. Построение двойственных задач для исходных задач, которые записаны в симметричных и несимметричных формах.
43. Основная и вторая теоремы двойственности (сформулировать теоремы и объяснить).
44. Третья теорема двойственности (сформулировать теорему и объяснить).
45. Построение оптимального опорного плана двойственной задачи по симплексной таблице исходной задачи.
46. Двойственный симплекс-метод.
47. Матричная постановка транспортной задачи.
48. Открытая и закрытая транспортные модели. Переход от открытой транспортной модели к закрытой.
49. Структура опорного плана транспортной задачи.
50. Методы построения начального распределения в транспортной задаче: метод северо-западного угла и метод двойного преимущества.
51. Вырожденное распределение в транспортных задачах, избавление от вырождения.
52. Потенциалы и методы их расчета.
53. Вычисление оценок оптимальности распределения транспортных задач и критерий

оптимальности.

54. Перераспределение поставок в транспортной задаче.
55. Циклы перераспределения, их виды.
56. Выбор объема перераспределения в транспортной задаче.
57. Случай построения вырожденного распределения при перераспределении поставок в транспортной задаче и избавление от вырожденности.
58. Признак единственности оптимального распределения транспортной задачи и признак альтернативности оптимальных распределений.
59. Алгоритм метода потенциалов.
60. Учет ограничений на пропускную способность маршрутов, учет обязательных некоторых поставок в транспортной задаче.
61. Задача об оптимальных назначениях.
62. Динамическое программирование.
63. Сетевое программирование.

8. Образец билета на модульный контроль

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление подготовки – 38.03.01 «Экономика»,

Профиль «Математические методы в экономике»

Программа подготовки: бакалавриат

Семестр: 4

Учебная дисциплина «Оптимизационные методы и модели»

Билет № п

1. Теоретическое задание. Задача оптимального выпуска продукции

2. Практическое задание. Решить графически задачу линейного программирования.

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 \leq 9 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 18 \\ -2x_1 + x_2 \geq -10 \\ 2x_1 - x_2 \geq 0 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$Z = 4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

3. Практическое задание. Решить задачу симплекс-методом.

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max, \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 60, \\ x_1 + 3x_2 \leq 54, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 60, \end{cases} \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____ д.э.н., доц. Полшков Ю.Н.

Преподаватель _____

9. Критерии оценивания модульной работы

Общее количество баллов за правильно выполненную работу в полном объеме составляет 25 баллов, в том числе:

задание №1 оценивается в 10 баллов;

задание №2 оценивается в 7 баллов;

задание №3 оценивается в 8 баллов.

Время на выполнение заданий билета: 1,5 часа.

10. Образец экзаменационного билета

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Направление подготовки – 38.03.01 «Экономика»,

Профиль «Математические методы в экономике»

Программа подготовки: бакалавриат

Семестр: 4

Учебная дисциплина «Оптимизационные методы и модели»

БИЛЕТ № n

1. Динамическое программирование.

2. Провести экономико-математический анализ задачи оптимального выпуска продукции, если математическая модель исходной задачи имеет вид:

$$Z = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 60, & \sim y_1 \geq 0, \\ x_1 + 3x_2 \leq 54, & \sim y_2 \geq 0, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 60, & \sim y_3 \geq 0, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

и дана последняя симплексная таблица:

B_4	\bar{C}_{B_4}	\bar{B}_4	\bar{A}_1	\bar{A}_2	\bar{A}_3	\bar{A}_4	\bar{A}_5
			-2	-3	0	0	0
\bar{A}_4	0	6	0	0	3/5	1	-7/5
\bar{A}_2	-3	12	0	1	-2/5	0	3/5
\bar{A}_1	-2	12	1	0	3/5	0	-2/5
$z_j - c_j$		-60	0	0	0	0	-1

3. Решить транспортную задачу.

b_j	120	80	300
a_i			
150	4	1	3
50	2	0	1
200	3	5	6

Утверждено на заседании кафедры МММЭ, протокол № ____ от _____

Зав. кафедрой _____ д.э. н., доц. Полшков Ю.Н.

Преподаватель _____

11. Критерии оценивания задания на экзамен

Максимальная общая сумма баллов, которую может получить студент, правильно выполнив все виды заданий, составляет 40 баллов.

1. Один теоретический вопрос в случае правильного полного ответа – 10 баллов; ответ дан не больше чем на 50 % – 5 баллов, ответ отсутствует или полностью неправильный – 0 баллов.

2. Решение каждой из 2 задач: правильное решение – 15 баллов; правильно выписаны формулы, но есть арифметические ошибки в расчетах – 7 баллов; приведены частично определенные формулы или сделаны определенные расчеты – 3-2 балл; нет решения – 0 баллов.

12. Критерии оценивания общей успеваемости

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Текущий контроль (max 60 баллов)					Количество баллов по результатам текущего контроля	Итоговый контроль (max 40 баллов)	Общее количество баллов (пункт 6 + пункт 7)
Организационно-учебная работа студента в аудитории	Содержательные модули 1/2			Сумма баллов за содержательный модуль 1/2		Экзамен	
	Индивидуальная работа	Самостоятельная работа	Модульная работа 1				
1	2	3	4	5	6	7	8
2,5/2,5	7,5/7,5	7,5/7,5	25/0	42,5/17,5	60	40	100

Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач у доски и т.п.).

Самостоятельная работа (включая выполнение СРС и ИРС) максимально оценивается в 15 баллов по каждому содержательному модулю. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

№ п/п	Название темы	СРС	ИРС	Итого по теме
Содержательный модуль 1				
1	Построение линейных оптимизационных моделей.	2	2	4
2	Графический метод решения ЗЛП.	2	2	4
3	Симплекс-метод решения ЗЛП.	2	2	4

4	Теория двойственности задач линейного программирования.	1,5	1,5	3
	Итого по содержательному модулю 1	7,5	7,5	15
Содержательный модуль 2				
5	Транспортная задача.	1,5	1,5	3
6	Целочисленные задачи линейного программирования. разделов математического программирования	1,5	1,5	3
7	Основы теории игр	1,5	1,5	3
8	Нелинейные оптимизационные модели экономических систем.	1,5	1,5	3
9	Основные понятия теории графов и сетей.	1,5	1,5	3
	Итого по содержательному модулю 2	7,5	7,5	15
	<i>Всего по СРС и ИРС</i>	15	15	30

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения лекционных и лабораторных занятий требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном, ноутбук, выход в Интернет, Wi-Fi доступ в корпусах университета, текстовые и электронные ресурсы научной библиотеки университета и других библиотечных баз данных.

Лекционные и лабораторные занятия по дисциплине «Оптимизационные методы и модели» проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации учебного корпуса № 8, расположенного по адресу г. Донецк, ул. Челюскинцев, д. 198а, оснащенных комплектом учебной мебели, комплектом рабочего места преподавателя, магнитно-маркерной доской, мультимедийным комплектом (ноутбук, проектор) с выходом в сеть интернет

Индивидуальные и групповые консультации студентам для проведения самостоятельной работы предоставляются в учебной лаборатории экономико-математического моделирования кафедры МММЭ, расположенной по адресу г. Донецк ул. Челюскинцев, 186, ауд. 203.

14. Ресурсы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Облако сервиса mail.ru Поликова Ю.Н. Папка «Оптимизационные методы и модели» <https://cloud.mail.ru/public/4zC7/2ZrdKLjPW>

Облако сервиса mail.ru Горчаковой И.А. Папка «Оптимизационные методы и модели» <https://cloud.mail.ru/public/JHaR/5qePFWqPa>

Облако сервиса mail.ru Колесник Л.И. Папка «Оптимизационные методы и модели» <https://cloud.mail.ru/public/4ry9/28dE742wY>

15. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Дисциплина «Оптимизационные методы и модели»			
№ п/п	Наименования основной литературы	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие электронной версии в ЭБС:
		«ДОННУ»	«ДОННУ»
1.	Христиановский, В. В. Экономико-математические методы и модели: теория и практика: учеб. пособие для студентов экон. специальностей / [В. В. Христиановский, В. П. Щербина] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2010. - 335 с.	15	
2.	Математические методы и модели исследования операций: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Математические методы в экономике" / под ред. В. А. Колемаева. - Москва : ЮНИТИ, 2009. - 592 с.	4	
3.	Хачатрян, С. Р. Методы и модели решения экономических задач : Учеб. пособие / С. Р. Хачатрян, М. В. Пинегигна, В. П. Буянов ; Центр экон.-мат. ин-т РАН ; Моск. акад. экономики и права. - М. : Экзамен, 2005. - 383 с.	4	
4.	Иванов, С. Н. Математические методы исследования операций : [В 2 ч.] : Учеб. пособие для студентов экон. специальностей вузов. Ч. 1 / С. Н. Иванов ; Донец. нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2003. - 316 с.	118	
5.	Иванов, С. Н. Математические методы исследования операций : [В 2 ч.] : Учеб. пособие для студентов экон. специальностей вузов. Ч. 2 / С. Н. Иванов ; Донец. нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2003. - С. 317-688.	113	
6	Шелобаев, С. И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающ. по экон. спец. / С.И. Шелобаев. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 368 с.	3	
			«Университетская библиотека ONLINE»
7	Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев ; ред. К.В. Балдин. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта, 2017. – 328 с.		+
8	Семенихина, О.Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике : учебное пособие / О.Н. Семенихина, И.Н. Мастяева. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – 422 с.		+
	Наименований основной литературы 8	257 печатных экземпляров	2 электронных ресурса

№ п/п	Наименования дополнительной литературы	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие электронной версии в ЭБС:
		«ДОННУ»	«ДОННУ»
1.	Полшков, Ю. Н. Экономико-математическое моделирование в курсовых и дипломных работах с применением информационных технологий : учебное пособие для студентов экономических специальностей / Ю. Н. Полшков ; Донецкий нац. ун-т, Экон. фак., Каф. математики и мат. методов в экономике. - Донецк : ДонНУ, 2016. - 390 с.	1	+
2.	Контрольные задания по курсам "Экономико-математическое моделирование", "Оптимизационные методы и модели", "Эконометрия" / [сост.: В. В. Христиановский и др.] ; Донецкий нац. ун-т, Экон. фак. - Донецк : ДонНУ, 2013. - 95 с.	24	
3.	Лабораторный практикум по курсу "Оптимизационные методы и модели" (с применением программы MS Excel) : учеб.-практ. пособие / [сост.: В. В. Христиановский, Н. В. Буркина] ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2013. - 109 с.	7	
4.	Христиановский, В. В. Экономико-математические методы и модели: практика применения в курсовых и дипломных работах : учеб. пособие для студентов экон. специальностей / В. В. Христиановский, Т. В. Нескорородева, Ю. Н. Полшков ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2012. - 323 с.	15	
5.	Красс, М. С. Математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 060400 "Финансы и кредит", 060500 "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", 060600 "Мировая экономика", 351200 "Налоги и налогообложение" / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2005. - 464 с.	1	
6.	Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем : Учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Финансы и кредит", "Бух. учет, анализ и аудит", "Мировая экономика" / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. - Изд. 2-е. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 431 с.	3	
7.	Колемаев, В. А. Экономико-математическое моделирование : моделирование макроэкономических процессов и систем / В.А. Колемаев. - Москва : ЮНИТИ, 2005. - 295 с.	6	
8.	Самарский, А. А. Математическое моделирование : Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд. - М. : Физматлит, 2005. - 320 с.	6	
9.	Конюховский П.В., Сатематические методы исследования операций в экономике : Учеб. пособие / П. Конюховский. - СПб. и др. : Питер, 2000. - 207 с.	10	
10.	Экономико-математические методы и модели : Учеб. пособие для студентов экон. специальностей вузов / Под общ. ред. А. В. Кузнецова. - 2-е изд. - Минск : БГЭУ, 2000. - 412 с.	3	
11.	Решение задач математического программирования : (Курс лекций для экон. спец. вузов) / В. В. Христиановский, В. Г.	70	

	Ерин, О. В. Ткаченко ; Донецкий гос. ун-т. - Донецк : ДонГУ, 1992. - 254 с		
12.	Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах : [Учеб. пособие для экон. специальностей вузов] / И. Л. Акулич. - М. : Высш. шк., 1986. - 320 с.	84	
			«Университетская библиотека ONLINE»
13.	Алексеев, В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи : учебное пособие / В.М. Алексеев, Э.М. Галеев, В.М. Тихомиров. – 3-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2011. – 408 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67227 (дата обращения: 30.05.2020). – ISBN 978-5-9221-0992-5. – Текст : электронный.		+
14.	Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации : учебное пособие / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. – 2-е изд. – Москва : Физматлит, 2011. – 368 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76629 (дата обращения: 30.05.2020). – ISBN 978-5-9221-0559-0. – Текст : электронный.		+
15.	Карманов, В.Г. Математическое программирование : учебное пособие / В.Г. Карманов. – 6-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2008. – 264 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68140 (дата обращения: 30.05.2020). – ISBN 978-5-9221-0983-3. – Текст : электронный.		+
			Изд-во Юрайт
16	Исследование операций в экономике: учебник для вузов / под редакцией Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт 2020. – 438 с. https://www.biblio-online.ru/viewer/issledovanie-operaciy-v-ekonomike-449715#page/2		+
17	Толпегин О.А. Математическое программирование. Вариационное исчисление: учебное пособие для вузов /О.А. Толпегин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 233 с. https://www.biblio-online.ru/viewer/matematicheskoe-programmirovaniye-variacionnoe-ischislenie-446093#page/2		+
18	Северец Н.А. Исследование операций тпринципи принятия решений и обеспечение безопасности: учебное пособие для вузов / Н.А. Северцев, А.Н. Катулев; под редакцией П.С. Краснощекова. – 2-е изд. перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 319 с. https://www.biblio-online.ru/viewer/issledovanie-operaciy-principy-prinyatiya-resheniy-i-obespechenie-bezopasnosti-454393#page/2		+
	Наименований дополнительной литературы 18	230	7

		<i>печатных экземпляров</i>	<i>электронных ресурса</i>
	<i>Всего по дисциплине «Оптимизационные методы и модели» Наименований 18</i>	<i>487 печатных экземпляров</i>	<i>9 электронных ресурсов</i>
№ п/п	Периодические издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие электронной версии в ЭБС:
		«ДОННУ»	«ДОННУ»
			«Университет ская библиотека ONLINE»
1	Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. (Архив за 2017-2020 гг.) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=577047		+
2	ЭКО: Экономика и организация промышленного производства. Всероссийский экономический журнал (Архив за 2018-2020 гг.) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=575709		+
3	Экономический анализ: теория и практика (Архив за 2017-2020 гг.) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=577088		+
	<i>Наименований 15</i>	<i>0 печатных экземпляра</i>	<i>3 электронных ресурсов</i>

16. Информационные ресурсы

- Интернет-сайты: www.exponenta.ru; www.allmath.ru; mathem.h1.ru; mathproblem.narod.ru; www.nsc.ru/win/mathpub/math_www.html; allmath.com.ru.
- Методический кабинет кафедры МММЭ:
<http://ef.donnu.edu.ua/moodle/course/view.php?id=62>.
- Страница: <https://vk.com/yu.n.polshkov>
- Группа: <https://vk.com/club144262835>

17. Программное обеспечение

- Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
- Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
- Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
- Лицензии GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Paint.NET.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике в соответствии с основной образовательной программой и учебным планом направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиля Математические методы в экономике, утвержденного Ученым советом университета, протокол № ____ от «__» ____ 2021 г.

Протокол № ____ от «__» ____ 2021 г.

Зав. кафедрой

(подпись)

Полшков Ю.Н.
(ФИО)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры математики и математических методов в экономике в соответствии с основной образовательной программой и учебным планом направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиля Математические методы в экономике, утвержденного Ученым советом университета, протокол № ____ от «__» ____ 20__ г.

Протокол № ____ от «__» ____ 20__ г.

Зав. кафедрой

(подпись)

Полшков Ю.Н.
(ФИО)