

# Український державний університет залізничного транспорту

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри менеджменту і  
адміністрування

31 серпня 2021 №1

## СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

# МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ В МЕНЕДЖМЕНТІ

I семестр 2021-2022 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр)

галузь знань 07 Управління та адміністрування

спеціальність 073 Менеджмент

освітня програма: Менеджмент організацій і адміністрування (МОіА)

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

### Команда викладачів:

**Лектор та викладач практичних занять:** Волохова Інна Володимирівна, к.е.н., доцент

**Контакти:** +38 (057) 730-10-46, e-mail: [volohova@kart.edu.ua](mailto:volohova@kart.edu.ua), [invo76@ukr.net](mailto:invo76@ukr.net)

**Години прийому та консультацій:** понеділок, четвер з 12.40-14.00

**Розміщення кафедри:** м. Харків, майдан Фейербаха, 7, 3 корпус, 2 поверх, 206 аудиторія.

**Веб-сторінка курсу:** <http://do.kart.edu.ua/>

**Додаткові інформаційні ресурси:** <http://metod.kart.edu.ua>



# МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ В МЕНЕДЖМЕНТІ

I семестр 2021-2022 навчального року

106-МОА-Д18 денна форма навчання  
136-МОА-319, 107-МОА-319 заочна форма навчання

**Лекції:** середа 4 пара (12-40) (кожний непарний тиждень)  
**Аудиторія:** 3.421

**Лабораторні заняття:** понеділок 3 пара (11-00) (кожний непарний тиждень)  
**Аудиторія:** 3.418 комп'ютерний клас

## Команда викладачів:

**Лектор:** Волохова Інна Володимирівна, к.е.н., доцент

**Контакти:** +38 (057) 730-10-46, e-mail: volohova@kart.edu.ua, [invo76@ukr.net](mailto:invo76@ukr.net)

**Години прийому та консультацій:** понеділок, четвер з 12.40-14.00

**Веб-сторінка курсу:** <http://do.kart.edu.ua/>

**Додаткові інформаційні ресурси:** <http://metod.kart.edu.ua>

*В сучасних економічних умовах господарювання України формування фундаментальних засад розвитку підприємств є актуальним завданням. У цьому аспекті виникає необхідність використання інструментарію, який органічно поєднує математичні методи для вирішення економічних проблем з метою отримання кількісних оцінок і моделей у процесі прийняття управлінських рішень.*

*Головне призначення цього курсу – це розв'язання конкретних економічних задач за допомогою побудови математичної моделі системи. Розвиток таких складових економіко-математичних методів як математичне програмування, теорія масового обслуговування, теорія управління ресурсами, сприяв тому, що математичні методи стали важливим інструментом теоретико-економічних досліджень, необхідним елементом прикладного економічного аналізу та управління.*

**Метою викладання дисципліни є** формування у студентів сучасного мислення та спеціальних знань для прийняття оптимальних управлінських рішень на національному та регіональному рівнях; оволодіння теорією та практикою математичного моделювання економічних процесів у мінливих умовах ринкового середовища; набуття умінь та формування компетенцій, необхідних для оцінки та аналізу соціально-економічних процесів і явищ на макро- і мікрорівнях.

**Завдання курсу:** формування спеціальних знань та вмінь з використання та застосування економіко – математичних методів та моделей для удосконалення аналітичної роботи, прийняття оптимальних рішень, вироблення рекомендацій з підвищення економічної ефективності функціонування підприємств в умовах ринкових відносин.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні **компетентності** студентів:

**1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області математичного моделювання, здатність до розуміння актуальності використання математичних методів та моделей в обґрунтуванні управлінських рішень у діяльності об'єктів господарювання).

**2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області застосування та розвитку математичного моделювання).

**3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку математичних моделей в менеджменті, ефективність їх впровадження, проблеми застосування на сучасному підприємстві з метою розвитку креативної складової компетентності; здатність студента формувати цілі математичних досліджень та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті використання сучасних адаптованих математичних моделей, оволодіння сучасними інструментами й підходами для формування фінансової й економічної політики, зміцнення потенціалу підприємства й виробничої бази.).

**4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області застосування математичних моделей за допомогою сучасних та ефективних інструментів побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей.).

**5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області обґрунтування та розв'язування детермінованих оптимізаційних задач, розвиток креативного мислення при вирішенні поставлених завдань, навички управління командою задля досягнення поставленої мети, здатність до критики та самокритики).

**6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, навички толерантного ставлення до іншої думки при вирішенні завдання, здатність до критики та самокритики, прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення).

### **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Якщо вас цікавить питання, як вирішити складне управлінське завдання та прийняти оптимальне управлінське рішення за допомогою математичного апарату, то вам необхідно вивчити цей курс!

В сучасних економічних умовах значення ефективного менеджменту як мистецтва прийняття рішень посилюється. Прийняття ефективних управлінських рішень менеджерами усіх ланок управління на підприємстві залежить від багатьох впливових факторів: особистих якостей менеджера та його поведінки, середовища прийняття рішень, взаємозалежності управлінських рішень, очікування можливих негативних наслідків рішень, можливості застосування сучасних технічних засобів, наявності ефективних комунікацій, відповідності структури управління цілям та місії підприємства, процедури реалізації функцій менеджменту, інформаційних обмежень. Як свідчить практика, раціональні управлінські рішення приймаються в процесі оптимізації. Оптимізація управлінських рішень – вибір найефективнішого варіанта рішення з кількох можливих альтернатив. Найефективнішим способом оптимізації управлінських рішень є моделювання. Застосування моделей менеджменту та їх реалізація в практичній діяльності підприємства дозволять

набути майбутнім менеджерам певних навиків та знань з моделювання управлінських процесів та приймати економічно обґрунтовані управлінські рішення. Саме тому актуальними для практичної діяльності менеджера є питання побудови різного роду моделей: галузевого планування, штатного розкладу, систем масового обслуговування, виробничого менеджменту та управління запасами, фінансового менеджменту та маркетингу та ін.

Моделювання застосовується при розробці досить складних управлінських рішень і являє собою побудову моделей або системи моделей досліджуваного об'єкта для його вивчення. Дослідження моделей об'єктів дозволяє уточнити властивості і характеристики досліджуваного явища. Використання моделей об'єктів дозволяє проводити активні експерименти, які неможливі з самим досліджуваним об'єктом.

Курс «Математичні моделі в менеджменті» спрямований на набуття глибоких практичних навичок використання оптимізаційних моделей, знань сучасних підходів оцінки вибору найвигіднішого варіанту розв'язання проблеми, що позитивно вплине на фінансово-економічні показники підприємства, сприятиме підвищенню його конкурентоспроможності та економічної безпеки.

Здобувачі освіти зможуть реалізувати себе в розробці сучасних математичних моделей менеджменту, застосуванні економіко-математичного моделювання в системі управління підприємством, визначенні ефективності управлінських рішень із застосуванням інструментарію математичного моделювання в проектуванні економічних систем.

Від здобувачів очікуються:

- базові знання з дисципліни «Математичні моделі в менеджменті»;
- розуміння основ економіко-математичного моделювання;
- наявність логічного мислення при розв'язанні математичних задач;
- вміння використовувати математичні методи і моделі, набуті знання для вирішення конкретних виробничих ситуацій з метою забезпечення стабільного функціонування суб'єктів економічної діяльності в умовах мінливого зовнішнього середовища.

Команда викладачів готова надати будь-яку допомогу з найбільш складними та проблемними аспектами курсу по електронній пошті і особисто - у робочий час.

## ***Огляд курсу***

Курс «Математичні моделі в менеджменті» вивчається на 4-му році денної/заочної повної форми навчання бакалавра та забезпечує:

- глибоке розуміння основних теоретичних понять математичного моделювання в менеджменті;
- набуття практичних навичок з вирішення прикладних проблем економіки за допомогою математичного моделювання.

Курс складається з однієї лекції щотижня та одного практичного заняття раз у 2 тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, груповими завданнями та індивідуальними завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розробки моделей з вирішення складних економічних проблем. В рамках курсу передбачаються лекції запрошених роботодавців.

Практичні заняття з курсу передбачають вивчення прийомів та методів, які дозволять сформувати базу знань, умінь та навичок з розв'язання економіко-математичних задач. Виконання завдань супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формують у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

## ***Ресурси курсу***

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua>), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «Дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/> Необхідна підготовка повинна бути завершена до

початку наступної лекції. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:

1. Класичні оптимізаційні моделі
2. Оптимізація економічних процесів
3. Різновиди транспортних задач, що використовують на залізничному транспорті
4. Основні типові моделі в менеджменті

Додаткові ресурси курсу:

[https://stud.com.ua/19391/menedzhment/modelyuvannya\\_priynyatti\\_rishen](https://stud.com.ua/19391/menedzhment/modelyuvannya_priynyatti_rishen)

## *Теми курсу*

### **Модуль 1.**

**Змістовий модуль 1.** Особливості використання математичного моделювання в менеджменті на залізничному транспорті

**Тема 1** Класифікація методів та моделей в менеджменті.

**Тема 2** Постановка задач лінійного програмування.

**Тема 3** Застосування економіко – математичного моделювання на залізничному транспорті.

**Тема 4** Використання транспортних задач в матричній формі для оптимізації залізничних перевезень.

**Тема 5** Відкрита транспортна задача із заборонними та обов'язковими перевезеннями з обмеженням пропускної спроможності .

### **Модуль 2.**

**Змістовий модуль 2.** Використання економіко-математичного моделювання для розв'язання управлінських задач на залізничному транспорті

**Тема 6** Двохетапна транспортна задача.

**Тема 7** Використання транспортних задач на мережі для оптимізації залізничних перевезень.

**Тема 8** Використання кореляційних і регресійних моделей в економічних розрахунках на залізничному транспорті.

**Тема 9** Застосування макроекономічних моделей та моделей регіональної економіки в підвищенні ефективності роботи суб'єктів господарювання.

**Тема 10** Основні типові моделі менеджменту.

## **Математичні моделі в менеджменті**

### **схема курсу**

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Індивідуальні завдання	
	Індивідуальні консультації	
	Залік	

**Лекції та практичні заняття**  
**Денна форма здобуття освіти**

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Лекц. 1. Класифікація методів та моделей в менеджменті	2	ЛР-1 Історичний огляд. Етапи прийняття рішень. Класифікація задач оптимізації. Критерій оптимальності оптимізаційних задач. Класифікація методів менеджменту. Економічна інтерпретація задач лінійного програмування
2	2	Лекц. 2. Постановка задач лінійного програмування.		
3	2	Лекц. 3. Застосування економіко – математичного моделювання на залізничному транспорті	2	ЛР-2 Постановка транспортних задач математичного програмування для оптимізації залізничних перевезень. Показники оптимальності транспортних задач. Економічна ефективність використання оптимізаційних моделей на залізничному транспорті.
4	2	Лекц. 4. Використання транспортних задач в матричній формі для оптимізації залізничних перевезень.		
5	2	Лекц. 5. Продовження теми.	2	ЛР-3 Розв'язання транспортної задачі в матричній формі з обмеженням пропускної спроможності для оптимізації залізничних перевезень
6	2	Лекц. 6. Відкрита транспортна задача із забороненими та обов'язковими перевезеннями з обмеженням пропускної спроможності		
<b>Модульний контроль 1</b>				
7	2	Лекц. 7. Двохетапна транспортна задача	2	ЛР-4. Транспортна задача в матричній формі з обмеженням пропускної спроможності
8	2	Лекц. 8. Використання транспортних задач на мережі для оптимізації залізничних перевезень		
9	2	Лекц. 9. Продовження теми.	2	ЛР-5 Розв'язання відкритої транспортної задачі із забороненими та обов'язковими перевезеннями
10	2	Лекц. 10. Визначення найкоротших відстаней на транспортній мережі		
11	2	Лекц. 11. Розподільчі задачі лінійного програмування та їх використання на залізничному транспорті	2	ЛР-6 Розв'язання двоетапної транспортної задачі
12	2	Лекц. 12. Продовження теми.		

13	2	Лекц. 13. Використання кореляційних і регресійних моделей в економічних розрахунках на залізничному транспорті	1	ЛР-7. Розв'язання транспортних задач на мережі без обмеження пропускної спроможності для оптимізації залізничних перевезень.
14	2	Лекц. 14. Продовження теми.		
15	2	Лекц. 15. Застосування макроекономічних моделей та моделей регіональної економіки в підвищенні ефективності роботи суб'єктів господарювання. Основні типові моделі менеджменту.	2	ЛР-8 Розв'язання транспортної задачі на мережі з обмеженням пропускної спроможності
Модульний контроль 2				

### Заочна форма здобуття освіти

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
	2	Лекц. №1 Класифікація методів та моделей в менеджменті. Постановка задач лінійного програмування		ЛР-1 Історичний огляд. Етапи прийняття рішень. Класифікація задач оптимізації. Критерій оптимальності оптимізаційних задач. Класифікація методів менеджменту. Економічна інтерпретація задач лінійного програмування
	2	Лекц. №2 Застосування економіко – математичного моделювання на залізничному транспорті.	2	ЛР-2 Постановка транспортних задач математичного програмування для оптимізації залізничних перевезень. Показники оптимальності транспортних задач. Економічна ефективність використання оптимізаційних моделей на залізничному транспорті.
	2	Лекц. 3. Використання транспортних задач в матричній формі для оптимізації залізничних перевезень.		ЛР-3 Розв'язання транспортної задачі в матричній формі з обмеженням пропускної спроможності для оптимізації залізничних перевезень
	2	Лекц. 4. Використання транспортних задач на мережі для оптимізації залізничних перевезень		

### Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A

ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Лобре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

#### Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати один з 6 варіантів тем для створення власного проекту впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**.
- За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.
- Студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру очно та висловити свої критичні зауваження.

	Теми проектів
1	Транспортна задачі на залізничному транспорті
2	Відкриті та закриті транспортні задачі
3	Двохетапна транспортна задача
4	Задача з розрахунку найкоротших відстаней перевезень на транспортній мережі
5	Розподільча задача
6	Розробка двохфакторної моделі

#### Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання ринкових відносин в сучасних умовах. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власної залученості. **Максимальна сума становить 10 балів.**

#### Лабораторні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та розв'язанням виконаного завдання (до 5 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійних обговорень з питань застосування математичного моделювання **Максимальна сума становить 15 балів.** Якщо студент пропустив лабораторне заняття для отримання балів за нього він повинен самостійно відпрацювати матеріал, що розглядався на занятті; виконати індивідуальне завдання – розв'язання задачі відповідно до теми календарного плану. Рішення задачі оцінюється максимально **до 5 балів.**

#### Модульне тестування:



Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (10 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 4 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

**Залік:**

Студент отримує залік за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на заліку, відповіді на питання викладача (додаток 1).

**Програмні результати навчання**

Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
Здатність критично осмислювати проблеми економіки, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, екологією, економікою.	Виконання студентами індивідуального завдання щодо розв'язання транспортних задач в матричній формі та на мережі, що дозволяють оптимізувати перевезення на транспорті	Поточне оцінювання під час лабораторних занять
Здатність вільно користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації (відповідно до спеціалізації) для підготовки проектних та аналітичних рішень, експертних висновків та рекомендацій.	Проблемний виклад матеріалу щодо застосування математичних моделей, самостійна робота з науковими джерелами, вміння самостійно шукати, аналізувати, структурувати та відбирати потрібну інформацію в сфері економіко-математичного моделювання	Поточне оцінювання під час лабораторних занять
Здатність пропонувати нові рішення і застосовувати нові підходи	Виконання студентами індивідуальних творчих завдань щодо обґрунтування застосування тих чи інших економіко-математичних інструментів	Перевірка ІНДЗ
Здатність до подальшого навчання у сфері математичного моделювання в менеджменті, на залізничному транспорті, інженерії та суміжних галузях знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.	Здатність збирати, обробляти та презентувати дані щодо вивчення та застосування нових моделей у розв'язанні прикладних завдань ринкової економіки як для промислових підприємств, так і підприємств залізничного транспорту	Оцінювання під час групової роботи на практичних заняттях

**Команда викладачів**

**Волохова Інна Володимирівна** (<http://kart.edu.ua/kaf-mia-ua/kolectuv-kafedru-mia/volohova-iv-ua>) – лектор з питань економіко-математичного моделювання. Дисертацію захистила за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством. Напрямки наукової діяльності: удосконалення теоретичних та методичних підходів до розвитку організаційно-економічних основ реформування залізничного транспорту України; удосконалення методичних підходів до визначення умов залучення приватних інвестицій, спрямованих на розвиток інноваційних заходів на залізничному транспорті за рахунок встановлення функцій держави та приватних структур в умовах

реалізації державно – приватного партнерства; удосконалення методичних основ технології, організації та управління транспортно-експедиційним обслуговуванням на транспорті та способів оцінки їх ефективності.

### ***Кодекс академічної доброчесності***

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залучення до роботи.

### ***Інтеграція студентів із обмеженими можливостями***

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>



**ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ З ДИСЦИПЛІНИ «МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ В МЕНЕДЖМЕНТІ»**

1. Класифікація методів та моделей в менеджменті. Історичний огляд. Етапи прийняття рішень.
2. Класифікація задач оптимізації. Критерій оптимальності оптимізаційних задач. Класифікація методів менеджменту.
3. Постановка задач лінійного програмування.
4. Економічна інтерпретація задач лінійного програмування. Перевірка збалансованості планів.
5. Застосування економіко – математичного моделювання на залізничному транспорті.
6. Постановка транспортних задач математичного програмування для оптимізації залізничних перевезень. Показники оптимальності транспортних задач. Економічна ефективність використання оптимізаційних моделей на залізничному транспорті.
7. Використання транспортних задач в матричній формі для оптимізації залізничних перевезень.
8. Постановка транспортної задачі в матричній формі з обмеженням пропускної спроможності. Способи складання початкового плану транспортної матриці. Умови допустимого початкового плану. Складання оптимального плану перевезень методом потенціалів.
9. Відкрита транспортна задача із заборонними та обов'язковими перевезеннями з обмеженням пропускної спроможності .
10. Особливості розв'язання відкритих транспортних задач. Поняття забороненого та обов'язкового перевезення. Оптимізаційна модель транспортної задачі із заборонними та обов'язковими перевезеннями з обмеженням пропускної спроможності.
11. Двохетапна транспортна задача.
12. Побудова транспортної матриці для вирішення двоетапної транспортної задачі. Алгоритм розв'язання двоетапної транспортної задачі.
13. Використання транспортних задач на мережі для оптимізації залізничних перевезень.
14. Постановка транспортної задачі в сітьовій формі без обмеження та з обмеженням пропускної спроможності. Способи складання початкового плану транспортної мережі. Умови допустимого початкового плану. Складання оптимального плану перевезень методом потенціалів на мережі.
15. Використання кореляційних і регресійних моделей в економічних розрахунках на залізничному транспорті
16. Кількісний та якісний аналіз. Дескриптивні економіко-математичні моделі. Кореляційно-регресійні моделі, їх класифікація. Встановлення параметрів двофакторної лінійної моделі.
17. Застосування макроекономічних моделей та моделей регіональної економіки в підвищенні ефективності роботи суб'єктів господарювання.
18. Модель розвитку економіки. Прогнозування показників розвитку регіону.
19. Основні типові моделі менеджменту.
20. Моделі маркетингу. Моделі фінансового менеджменту. Моделі антикризового менеджменту. Моделі виробничого менеджменту. Моделі економічної безпеки.