

# СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

## ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ

I семестр 2020-2021 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр)

галузь знань 07 управління та адміністрування

спеціальність 073 Менеджмент

освітні програми

- менеджмент організацій і адміністрування (МОіА);
- управління персоналом та економіка праці (УПЕП)

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

Команда викладачів

Лектори: <a href="#">Гончарова Ольга Олександрівна</a> (кандидат фізико-математичних наук, старший викладач) Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: <a href="mailto:goncharova_o@kart.edu.ua">goncharova_o@kart.edu.ua</a> <a href="#">Акімова Юлія Олександрівна</a> (кадидат технічних наук, доцент) Контакти: +38(057)730-10-38, e-mail: <a href="mailto:akimova@kart.edu.ua">akimova@kart.edu.ua</a>
Асистенти лектора: <a href="#">Акімова Юлія Олександрівна</a> (кадидат технічних наук, доцент) Контакти: +38(057)730-10-38, e-mail: <a href="mailto:akimova@kart.edu.ua">akimova@kart.edu.ua</a> <a href="#">Гончарова Ольга Олександрівна</a> (кандидат фізико-математичних наук, старший викладач) Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: <a href="mailto:goncharova_o@kart.edu.ua">goncharova_o@kart.edu.ua</a>
Години прийому та консультації: кожену середу з 14.00 до 15.00, п'ятницю з 13.00 до 14.00 Розміщення кафедри: місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, 417-419 аудиторії.
Веб сторінка курсу: <a href="http://do.kart.edu.ua/">http://do.kart.edu.ua/</a> Додаткові інформаційні матеріали: <a href="http://metod.kart.edu.ua">http://metod.kart.edu.ua</a>

Якщо ти вирішив пов'язати свою майбутню діяльність з економікою, то розумієш, що це вельми динамічна галузь діяльності людства. Розвивається ринок, змінюються закони та людські потреби. Для того, щоб стати професіоналом в галузі «Управління та адміністрування» потрібно вміти користуватися математичними методами та моделями, які застосовуються для прийняття управлінських рішень, аналізу і прогнозуванню економічних ситуацій. Оволодіти цими компетентностями і допоможе дана дисципліна.

### Анотація курсу

Ціллю викладання дисципліни є розвиток у студента логічного та алгоритмічного мислення; підвищення загальної математичної культури; формування навичок формалізації моделей реальних процесів; аналіз систем, процесів, явищ при пошуку оптимальних розв'язків та вибір найкращого способу реалізації цих розв'язків; напрацювання вмінь та дослідницьких навичок аналізу прикладних задач та розв'язання їх за допомогою сучасних комп'ютерних програм.

Завдання викладання дисципліни є ознайомлення з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних завдань економіки, вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач та їх розв'язання за допомогою сучасних комп'ютерних програм. Формування прийомів дослідження і розв'язання задач пов'язаних з знаходженням екстремуму при наявності обмежень на змінні; навичок прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. Дисципліна має практичну спрямованість стосовно вирішення питань оптимального розподілу обмежених ресурсів, оптимізації транспортних та інших витрат; оптимізації управління багатокроковим процесом; вибору оптимального варіанта з множини альтернативних варіантів, які використовуються при плануванні, організації та управлінні виробництвом, аналізі технологічних процесів, оцінюванні якості продукції.

## Мета курсу

Вивчення курсу сприяє формуванню таких компетентностей студентів:

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- навички використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і

досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

## Організація навчання

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 5 кредитів ECTS (150 годин). На проведення лекцій відводиться 30 годин; практичних занять – 30 годин; самостійної роботи – 90 годин. Для скороченої форми навчання відводиться 3 кредити ECTS (90 годин). На проведення лекцій відводиться 30 годин; практичних занять – 15 годин; самостійної роботи – 45 годин. Термін викладання – один семестр.

Дисципліна викладається у першому (осінньому) семестрі 2-го року підготовки. Від контролю – залік.

## Теми курсу за модулями

Курс складається з шести змістових модулів:

### **Змістовий модуль 1. Лінійне програмування**

Тема 1. Математична постановка задачі лінійного програмування.

Тема 2. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Симплекс-метод. Застосування вбудованих функцій і надбудов MS Excel для розв'язання ЗЛП.

Тема 3. Пряма та двоїста задачі лінійного програмування.

Тема 4. Цілочисельне програмування.

### **Змістовий модуль 2. Транспортна задача**

Тема 1. Транспортна задача.

### **Змістовий модуль 3. Методи нелінійного програмування**

Тема 1. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних задач.

### **Змістовий модуль 4. Методи динамічного програмування**

Тема 1. Динамічне програмування.

### **Змістовий модуль 5. Елементи теорії ігор**

Тема 1. Матричні ігри.

Тема 2. Методи розв'язання задач теорії ігор.

### **Змістовий модуль 5. Методи сіткового планування**

Тема 1. Планування на сітках.

Тема 2. Оптимізаційні задачі на сітках.

## Тематично-календарний план

### Тематично-календарний план для денної форми навчання

Тиждень	Кільк.годи	Тема лекції	Кільк.годи	Тема практичних занять
1	2	Математична постановка задачі лінійного програмування (ЗЛП). Економіко-математичні моделі ЗЛП. Стандартна і канонічна форма ЗЛП.	2	Приклади економіко-математичних моделей, які приводять до ЗЛП. Стандартна і канонічна форма ЗЛП.
2	2	Графічний метод розв'язання ЗЛП.	2	Геометрична інтерпретація множини допустимих розв'язків ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП.
3	2	Алгоритм однократного заміщення Жордана-Гаусса. Приклади використання для задач лінійної алгебри.	2	Пошук оберненої матриці методом Жорданових виключень.
4	2	Симплекс метод. Поняття про алгоритм симплекс-методу.	2	Поняття про симплекс метод розв'язання ЗЛП. Застосування вбудованих функцій і надбудов MS Excel для розв'язання ЗЛП.
5	2	Пряма та двоїста задачі лінійного програмування.	2	Побудова двоїстої ЗЛП. Аналіз стійкості оптимального плану за його двоїстими оцінками.
6	2	Цілочисельне програмування.	2	Застосування надбудов MS Excel до розв'язання задачі про оптимальне використання сировини та задачі про оптимальний склад суміші з додатковою умовою цілочисельності.
7	2	Транспортна задача.	2	Транспортна задача, побудова опорного плану. Визначення оптимального плану перевезень.
Модульний тиждень				
8	2	Нелінійне програмування. Оптимізаційні моделі економічних задач.	2	Нелінійне програмування.
9	2	Динамічне програмування.	2	Розв'язання задачі управління запасами як задачі динамічного програмування.
10	2	Предмет теорії ігор. Класифікація ігор. Приклади ігор.	2	Побудова математичної моделі парної гри. Платіжна матриця.
11	2	Оптимальний розв'язок чистої матричної гри.	2	Нижня та верхня ціни гри. Оптимальний розв'язок чистої гри.
12	2	Оптимальний розв'язок матричної гри в мішаних стратегіях.	2	Розв'язання матричної гри в мішаних стратегіях методами лінійної алгебри.
13	2	Планування на сітках.	2	Задачі сіткового планування.
14	2	Оптимізаційні задачі на сітках.	2	Алгоритм відшукування максимального потоку (або мінімального розрізу)
Модульний тиждень				
15	2	Узагальнення та повторення матеріалу	2	Узагальнення та повторення матеріалу

Практичні заняття (скорочена форма)

Тиждень	Кільк.годин	Тема практичних занять
1	2	Геометрична інтерпретація множини допустимих розв'язків ЗЛП. Оптимальний план ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП.
3	2	Алгоритм Жордана –Гаусса. Знаходження оберненої матриці. Поняття про симплекс метод розв'язання ЗЛП
5	2	Застосування вбудованих функцій і надбудов MS Excel для розв'язання задач про оптимальний розподіл ресурсів.
7	2	Побудова двоїстої ЗЛП. Аналіз стійкості оптимального плану за його двоїстими оцінками
9	2	Транспортна задача, побудова опорного плану. Визначення оптимального плану перевезень.
11	2	Нелінійне програмування
13	2	Оптимальний розв'язок чистої гри. Зведення задачі гри двох осіб до задачі лінійного програмування.
15	1	Задачі сіткового планування. Алгоритм відшукування максимального потоку (або мінімального розрізу)

#### Тематично-календарний план для заочної повної форми навчання

Кільк.год ин	Тема лекції	Кільк.год ин	Тема практичних занять
2	Задача лінійного програмування	2	Розв'язання ЗЛП графічним методом та симплекс-методом.
2	Транспортна задача	2	Методи побудови початкового опорного плану. Знаходження оптимальних планів ТЗ методом потенціалів.
2	Задачі нелінійного програмування (ЗНП)	1	Постановка квадратичної ЗНП та її розв'язання графічним методом
2	Деякі відомості про графи. Сітка.	1	Алгоритм відшукування максимального потоку (або мінімального розрізу)

#### Тематично-календарний план для заочної скороченої форми навчання

Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. к.го дин	Тема практичних занять
2	Задача лінійного програмування	2	<u>Динамічне програмування.</u>
2	<u>Транспортна задача.</u>	2	<u>Матричні ігри з нульовою сумою.</u>

### Інформаційні матеріали

#### Література для вивчення дисципліни

##### Основна

1. Акімова Ю. О., Думіна О. О., Удодова О. І., Шувалова Ю. С. Лінійне програмування: конспект лекцій. Харків : УкрДАЗТ, 2014. 48 с.
2. Акімова Ю. О., Гончарова О. О., Удодова О. І., Шувалова Ю. С., Юрчак Н. С. Елементи теорії ігор: конспект лекцій з дисципліни “Оптимізаційні методи і моделі”. Харків : УкрДУЗТ, 2016. 48 с.

3. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: підручник. Харків: УкрДУЗТ, 2015. Ч. 1, 2. 280 с.
4. Думіна О.О., Удодова О.І. Математичне програмування. Завдання і методичні вказівки до виконання контрольної роботи. Ч. 1, № 1358. Харків: УкрДУЗТ, 2007. 54 с.
5. Думіна О.О., Резуненко М.Є., Удодова О.І., Шувалова Ю.С. Математичне програмування. Методичні вказівки та завдання до виконання контрольних робіт. Частина 2, № 1441. Харків: УкрДУЗТ, 2009. 51 с.
6. Шувалова Ю.С., Гончарова О.О. Економіко-математичні моделі задач лінійного програмування. Завдання та методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі». Харків: УкрДУЗТ, 2019. 62 с.

#### **Допоміжна**

1. Малярець Л. М. Економіко-математичні методи і моделі: навчальний посібник. Харків: Вид-во ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 412 с.
2. Кривень В. А., Валяшек В. Б., Цимбалюк Л. І., Козбур Г. В. Оптимізаційні методи та моделі: навчальний посібник для спеціальностей «Облік і аудит, Фінанси і кредит, Маркетинг, Економічна кібернетика». Тернопіль : Вид-во ТНТУ, 2015. 83 с.
3. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А. Ф. Математичне програмування: навчальний посібник. Львів: Магнолія, 2006, 2014. 200 с.

#### **Інтернет-джерела**

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://www.nbuu.gov.ua/>
3. <http://korolenko.kharkov.com/>
4. <http://library.hneu.edu.ua/>
5. <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>

#### **Команда викладачів**

**Акімова Юлія Олександрівна** - лектор для заочної повної форми навчання з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» в УкрДУЗТ, також є асистентом лектора для заочної форми навчання. Отримала ступінь к.т.н. за спеціальністю 20.02.12 військова кібернетика, системи управління та зв'язок у Харківському військовому університеті у 2000 році. Напрямки наукової діяльності: економіко-математичні методи і моделі

**Гончарова Ольга Олександрівна** – лектор для заочної скороченої форми навчання з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» в УкрДУЗТ, також є асистентом лектора для денної та скороченої заочної форм навчання. Отримала ступінь к. ф.-м. н. за спеціальністю 01.01.04 – геометрія та топологія у Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України у 2007 році. Напрямки наукової діяльності: ізометричні занурення областей простору Лобачевського в евклідов простір у виді підмногovidів зі спеціальними властивостями; лінійчаті поверхні в евклідовому просторі; системи масового обслуговування марківського типу.

#### **Вимоги викладача та порядок оцінювання результатів навчання**

Методами контролю є усне опитування на лекційних та практичних заняттях, тематичне тестування, самостійні роботи, оцінювання виконання індивідуальних завдань, модульний контроль (тестування), підсумкове оцінювання, залік.

Для успішного засвоєння тем дисципліни, підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань студентам слід використовувати лекційний матеріал, а також матеріал викладений в інформаційних матеріалах. Навчальний матеріал пропущених занять студент повинен опанувати самостійно, за необхідністю викладач надасть консультацію. Рекомендовано складати впорядкований за темами курсу конспект опрацювання тем курсу у вигляді записів, роздруковок, схем, інтелектуальних карт, тощо.

Іншою складовою успішності вивчення дисципліни є самостійна робота студента. Перевіркою індивідуальної самостійної роботи студента є індивідуальні завдання студента (ІЗС), які виконуються протягом модуля. Виконання індивідуальних завдань є **обов'язковим**. Номери варіантів індивідуальних завдань, розрахунково-графічних робіт видаються викладачем. Важливим фактором засвоєння матеріалу курсу є своєчасне виконання ІЗС. Виконані завдання студент повинен здати на перевірку викладачу практичних занять в строки, призначені лектором

Згідно з [Положенням](#) про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I і II за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент денної форми навчання за різними видами навчального навантаження.

	Поточний контроль				Модульне тесування	Σ
	ІЗС	СР	Наполегливість, активність під час аудиторних занять	Σ		
Модуль I	40	10	10	60	40	100
Модуль II	40	10	10	60	40	100

Сума балів за виконання самостійних робіт та ІЗС (із захистом роботи за необхідністю) обчислюється так: кожне завдання оцінюється за три бальною шкалою (1 або 0,5, або 0 балів). Сума балів за всі роботи підсумовується і множиться на такий відповідний коефіцієнт, щоб студент, який правильно розв'язав всі завдання, одержав 10 та 40 балів відповідно.

Бали за наполегливість, активність нараховуються за правильні відповіді при проведенні опитування з теоретичного матеріалу, за правильне самостійне розв'язання вправ під час практичних занять, за розв'язання додаткових завдань.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за складення презентацій або інших елементів візуалізації матеріалу за окремими темами курсу. Також додаткові бали можна отримати за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо. Сума кількості додаткових балів та балів за переліченими складовими поточного контролю не повинна перевищувати 60 балів. Отримана за поточний контроль сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю.

Оцінка екзамену визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту.

Студенти, які до початку сесії не виконали індивідуальні завдання передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, не допускаються до процедури семестрового контролю і отримують залікову оцінку «незараховано», яку вони можуть виправити, як академічну заборгованість після здачі невиконаної частин робочої програми дисципліни.

Для заочної форми навчання виконання контрольної роботи оцінюється до 60 балів, відповідь на залікові питання до 40 балів.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (зараховано) та шкали ECTS (A, B, C, D, E) згідно з [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів](#).

### **Програмні результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- засвоїти основні методи розв'язання задач оптимізації, які застосовуються до задач економіки та область їх застосування; принципи логістичного та алгоритмічного мислення, основні методи математичного моделювання; методіку математичного дослідження прикладних задач;

- навчитися будувати економіко-математичні моделі; самостійно розширяти математичні знання та проводити аналіз прикладних задач; розв'язувати задачі лінійного програмування, нелінійні задачі, задачі динамічного програмування; аналізувати отримані результати та робити висновки про поставлену задачу;
- застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач в тому числі за допомогою комп'ютерних програм;
- застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

### **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 залученості до роботи.

### **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями (доступ до дистанційного навчання)**

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/>