

КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА
КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ ТА СТАТИСТИКИ

СИЛАБУС

навчальної дисципліни
«МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ»

КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНА ДОПОМОГА
(включаючи електронну пошту, робочий час / місцезнаходження тощо).

Викладач (-і)	Сергєєва Людмила Нільсівна
Контактний тел.	+38(061)764-67-50 (внутр. 169)
E-mail:	lud.sergeeva@gmail.com
Сторінка курсу на сайті підтримки навчальних програм КПУ	http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/course/view.php?id=5079
Консультації	<i>Очні консультації:</i> за графіком консультацій викладача, а. 507, головний корпус КПУ <i>Консультації off-line:</i> шляхом повідомлення на сторінці навчальної дисципліни сайту підтримки навчальних програм КПУ http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/message

АНОТАЦІЯ

Дисципліна «Методи оптимізації та дослідження операцій» є актуальною для студентів спеціальності 112 «Статистика», оскільки забезпечує теоретичну й прикладну основу для формалізації та розв'язання задач прийняття оптимальних рішень на основі даних, дозволяє ефективно будувати та оцінювати статистичні моделі, оптимізувати параметри, ресурси й процеси, а також застосовувати сучасні алгоритмічні підходи, що широко використовуються в аналізі даних, економіці, управлінні, науці та бізнесі.

Освітній процес з дисципліни здійснюється за такими формами: навчальні заняття; самостійна робота; контрольні заходи. Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: лекції; практичні заняття, а також консультації.

Практичні заняття передбачають: перевірку домашніх завдань; перевірку засвоєння студентами лекційного матеріалу; виконання практичних завдань з використання методів оптимізації та дослідження операцій.

Самостійна робота студентів полягає у засвоєнні вивченого навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять, без участі викладача.

Консультації призначені для роз'яснення студентам теоретичних або практичних питань.

Засвоєння навчального матеріалу перевіряється за допомогою поточного контролю, який здійснюється на практичних заняттях у формі перевірки виконаних завдань, самостійних робіт.

Підсумковий (семестровий) контроль після завершення 8 семестру здійснюється у формі екзамену.

ФОРМАТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна кількість годин – 120 год., у т. ч. 48 годин аудиторних занять і 72 годин самостійної роботи студента. Кількість кредитів ECTS – 4.

Всього кредитів	Всього годин	Аудиторних годин	У тому числі			Сам. робота
			Лекц.	Лабор.	Семін. (практ.)	
4	120	48	28	-	20	72

ОЗНАКИ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Цикл підготовки	Обов'язкова / вибіркова
2025/2026	4	8	професійна	обов'язкова

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» - навчити студентів сучасним методам пошуку оптимальних рішень, необхідним для аналізу та моделювання інформаційних процесів, вирішення практичних проблем та вибору найкращих способів реалізації цих рішень.

Завдання навчальної дисципліни

- ознайомити студентів з основними методами, такими як графічний, симплекс-метод, метод множників Лагранжа розв'язання задач лінійної та нелінійної оптимізації;
- озброїти технологіями застосування методів оптимізації для вирішення конкретних практичних завдань.

ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- предмет, сфери та особливості застосування математичного програмування в різних галузях людської діяльності;
- загальну постановку задачі лінійного програмування та графічний метод її розв'язання;
- симплексний метод розв'язання задачі лінійного програмування;
- математичну модель двоїстої задачі та двоїстий симплекс метод;
- постановку та методи розв'язання транспортної задачі, задачі мінімізації мережі та пошуку максимального потоку в мережі;
- постановку задачі нелінійного програмування та метод множників Лагранжа;
- постановку задачі дискретного програмування та сутність алгоритмів методу Гоморі та методу гілок і меж;
- постановку задачі динамічного програмування та принцип оптимальності Беллмана.

Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- використовувати графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування;
- використовувати симплексний метод розв'язання задачі лінійного програмування;
- використовувати двоїстий симплексний метод розв'язання задачі лінійного програмування;
- проводити пост оптимальний аналіз розв'язку задачі лінійного програмування;
- розв'язувати транспортну задачу;
- використовувати алгоритми Прима та Краскала для розв'язання задачі мінімізації мережі;
- знаходити максимальний потік в мережі за допомогою алгоритму Форда-Фалкерсона;
- знаходити розв'язок задачі нелінійного програмування методом множників Лагранжа;
- використовувати алгоритми методу Гоморі та методу гілок і меж для розв'язку задач дискретного програмування.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 112 Статистика, освітня програма Комп'ютерна статистика та аналіз даних вивчення дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» сприяє формуванню **компетентностей та програмних результатів навчання:**

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування теоретико-ймовірнісних і статистичних методів, комп'ютерних технологій.

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.
- ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК 1. Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях математичного аналізу, лінійної алгебри, геометрії, логіки, теорії функцій, диференціальних рівнянь.
- СК 3. Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків.
- СК 4. Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання.

Програмні результати навчання:

- РН 5. Володіти базовими знаннями та вміннями з фундаментальних розділів математики: математичного аналізу, алгебри, аналітичної геометрії, диференціальних рівнянь, у тому числі в частинних похідних.
- РН 17. Знати методи моделювання природничих та/або соціальних процесів.

ПЛАН КУРСУ

№ з/п	Назва змістових модулів та тем	Денна форма				
		Кількість годин				
		Всього	у тому числі			
лекц.	лабор.		семін. (практ.)	сам. робота		
	Змістовий модуль № 1. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ: ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ					
1.	Тема 1 Загальні поняття про математичне програмування, методи оптимізації та дослідження операцій	7	2	-	-	5
2.	Тема 2. Предмет, сфери та особливості застосування математичного програмування в різних галузях людської діяльності	7	2	-	-	5
3.	Тема 3. Загальна постановка задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язання	9	2	-	2	5
4.	Тема 4. Симплексний метод розв'язання задачі лінійного програмування	9	2	-	2	5
5.	Тема 5. Математична модель двоїстої задачі	9	2	-	2	5
6.	Тема 6. Двоїстий симплекс метод	9	2	-	2	5
7.	Тема 7. Постоптимальний аналіз	9	2	-	2	5
	Змістовий модуль № 2. ПРИКЛАДНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ					
8.	Тема 8. Постановка та методи розв'язання транспортної задачі	9	2	-	2	5
9.	Тема 9. Постановка задачі мінімізації мережі. Алгоритми Прима та Краскала.	9	2	-	2	5
10.	Тема 10. Максимальний потік в мережі: алгоритм Форда-Фалкерсона	9	2	-	2	5
11.	Тема 11. Постановка задачі нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа	9	2	-	2	5
12.	Тема 12. Постановка задачі дискретного програмування	7	2	-	-	5
13	Тема 13. Алгоритми методу Гоморі та методу гілок і меж	10	2		2	6
14	Тема 14. Постановка задачі динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана	8	2	-	-	6
Всього:		120	28	-	20	72

ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний контроль – здійснюється протягом семестру шляхом перевірки виконання завдань лабораторних занять, виконання індивідуальних завдань тощо. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та лабораторного заняття, уміння самостійно опрацьовувати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння вирішувати практичні завдання і інтерпретувати отримані результати.

2. Підсумковий семестровий контроль – здійснюється у формі екзамену відповідно до графіка освітнього процесу.

Для оцінювання студентів використовується система накопичування балів. Згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в КПУ» підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу та шкалу ECTS.

Бали нараховуються за виконання завдань лабораторних робіт, індивідуальних завдань.

Результати поточного контролю здобувачів вищої освіти є складовими елементами підсумкової оцінки з дисципліни.

Оцінка рівня роботи студента протягом семестру під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 60 балів. Вага екзамену у підсумковій оцінці складає 40 балів.

Для оцінювання результатів навчання студентів з навчальної дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає повністю виконане завдання, при якому студент показав всебічне системне знання матеріалу; засвоєння літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами аналізу даних; уміння використовувати знання для розв'язання практичних завдань та надавати змістовну інтерпретацію отриманих результатів;

– рівню «добре» відповідає успішне виконання запропонованого завдання і засвоєння матеріалу літератури без змістовної інтерпретації отриманих результатів;

– рівню «задовільно» відповідає часткове виконання запропонованого завдання і засвоєння матеріалу літератури, при якому студент показав достатній рівень знань, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у використанні понятійного апарату, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає відсутність виконання запропонованого завдання; студент показав незадовільні знання понятійного апарату і літератури чи взагалі нічого не відповів.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Контрольний захід	Бали
Модуль №1	30
Модуль №2	30
Екзамен	40
Разом	100

Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	
0-34	F	незадовільно з можливістю повторного складання
		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
2. Методи дослідження операцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмініх, О. К. Молодід, Р. А. Тараненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,185 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 117 с
3. Методи оптимізації та дослідження операцій [Текст] : навчальний посібник / Укладачі: Я. Б. Сікора, А.Й. Щехорський, Б.Л. Якимчук. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2019. – 148 с.
4. Яковлева, А. П. Методи оптимізації та дослідження операцій. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Системний аналіз» спеціальності 124 Системний аналіз / А. П. Яковлева ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 746,25 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 71 с.
5. Гітіс В. Б. Методи оптимізації та дослідження операцій : навчальний посібник / В. Б. Гітіс, Н. П. Ісікова. – Краматорськ : ДДМА, 2022. – 191 с.
6. Дослідження операцій та методи оптимізації [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до практичних завдань для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. С. В. Прокопович, О. В. Панасенко, Л. О. Чаговець. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 64 с.
7. Синєглазов В. М. Математичні методи оптимізації: навч. посібн./ В.М. Синєглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров. – Нац. авіаційний ун-т. – К.: Освіта України, 2018. – Ч. 1. – 329 с.
8. Латанська Л. О. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни "Математичні методи дослідження операцій"/ Л. О. Латанська, 9 Т. А. Фаріонова ; Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2018. – с. 29.
9. Snyman, J. A.; Wilke, D. N. (2018). Practical Mathematical Optimization : Basic Optimization Theory and Gradient-Based Algorithms (2nd ed.). Berlin: Springer. ISBN 978-3-319-77585-2

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Методи оптимізації та дослідження операцій [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів спеціальності 124 "Системний аналіз" першого (бакалаврського) рівня / уклад. С. В. Прокопович, Л. О. Чаговець, Н. Л. Чернова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. – 65 с.
<https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/26812/1/2021-%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%20%D0%A1%D0%92%2C%20%D0%A7%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%86%D1%8C%20%D0%9B%D0%9E%2C%20%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D%D0%9B.pdf>
2. Малярець Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації [Електронний ресурс] : практикум у 2-х ч. Ч. 1 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік. - Електрон. текстові дан. (4,86 КБ). - Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. - 168 с.
<https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/18976>