

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ  
 НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ДЕННОЇ ОСВІТИ  
 Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**«Елементи комбінаторної оптимізації»**

на 2024-2025 навчальний рік

Курс та семестр вивчення	3 курс, 2 семестр
Освітня програма/спеціалізація	122 Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Ступінь вищої освіти	бакалавр

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну,  
 науковий ступінь і вчене звання,  
 посада

Чілікіна Т.В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри КНІТ

Контактний телефон	0532 509204
Електронна адреса	tv.0502@ukr.net
Розклад навчальних занять	<a href="http://schedule.puet.edu.ua/">http://schedule.puet.edu.ua/</a>
Консультації	он-лайн: електронною поштою та згідно розкладу на <a href="http://www.matmodel.puet.edu.ua">www.matmodel.puet.edu.ua</a> сторінка «Студенту»
Сторінка дистанційного курсу	<a href="https://el.puet.edu.ua/">https://el.puet.edu.ua/</a>

**Опис навчальної дисципліни**

<b>Мета вивчення навчальної дисципліни</b>	Основною метою вивчення дисципліни «Елементи комбінаторної оптимізації» являється формування особистості студентів як спеціалістів, розвиток їх інтелекту і здібностей до логічного і алгебраїчного мислення на основі систематичного засвоєння засобів комбінаторної оптимізації, а також формування у студентів вміння застосовувати сучасні методи математичного моделювання та комбінаторної оптимізації в науці, економіці та інших галузях.
<b>Тривалість</b>	4 кредити ЄКТС/120 годин (лекції 24 год., практичні заняття 24 год., самостійна робота 72 год.)
<b>Форми та методи навчання</b>	Лекції та практичні заняття в аудиторії, самостійна робота поза розкладом. Методи навчання: проблемного викладання, аналітичний, наочні - демонстрація та ілюстрація; практичні
<b>Система поточного та підсумкового контролю</b>	Поточний контроль: відвідування занять; виконання РГР Підсумковий контроль: пмк
<b>Базові знання</b>	Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін "Дискретна математика", "Алгебра та геометрія", "Методи оптимізації та дослідження операцій", «Теорії ймовірностей та математична статистика», «Математичний аналіз»
<b>Мова викладання</b>	Українська

**Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна,  
 програмні результати навчання**

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</b>
--------------------------------------	---

<p>ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</p> <p>ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.</p>	<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).</p> <p>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).</p> <p>Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3).</p> <p>Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4).</p> <p>Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6).</p> <p>Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7).</p> <p>Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10).</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11).</p> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12)</p> <p>Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1).</p> <p>Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні рішення, будувати моделі оптимального вибору управління з урахуванням змін параметрів економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії (СК 2).</p>
--	--

### **Тематичний план навчальної дисципліни**

<b>Назва теми</b>	<b>Види робіт</b>	<b>Завдання самостійної роботи у розрізі тем</b>
<b>Модуль 1. Моделювання задачами комбінаторної оптимізації</b>		
Тема 1. Евклідові комбінаторні множини та задачі на них.	відвідування занять; опитування на заняттях; розв'язування практичних завдань біля дошки; тестування; перевірка виконання РГР	опрацювати теоретичний матеріал до тем. підготовка РГР, підготовка до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювання матеріалу з дистанційного курсу, пройти тестування за темою 1 в ДК
Тема 2. Моделі задач комбінаторної оптимізації	відвідування занять; опитування на заняттях; розв'язування практичних завдань біля дошки; тестування; перевірка виконання РГР	опрацювати теоретичний матеріал до тем. підготовка РГР, підготовка до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювання матеріалу з дистанційного курсу, пройти тестування за темою 2 в ДК
<b>Модуль 2. Методи комбінаторної оптимізації</b>		
Тема 3. Метод гілок і меж	відвідування занять; опитування на заняттях; розв'язування практичних завдань біля дошки; перевірка виконання РГР	опрацювати теоретичний матеріал до тем. підготовка РГР, підготовка до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювання матеріалу з дистанційного курсу, пройти тестування за темою 3 в ДК
Тема 4. Методи комбінаторного відсікання	відвідування занять; опитування на заняттях; розв'язування практичних завдань біля дошки; перевірка виконання РГР	опрацювати теоретичний матеріал до тем. підготовка РГР, підготовка до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювання матеріалу з дистанційного курсу, пройти тестування за темою 4 в ДК

## Інформаційні джерела

### Основні

1. Ємець О.О., Черненко О.О., Чілікіна Т. В., Ольховська О. В. Огляд задач комбінаторної оптимізації визначення рентабельності сільськогосподарського виробництва та методи їх розв'язування. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: фізико-математичні науки. Випуск 22. 2021. С. 63–74
2. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 440 с
3. Pavlov, A. A. КОМБІНАТОРНА ОПТИМІЗАЦІЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ТА ФОРМАЛЬНІ МОДЕЛІ ЕКСПЕРТНОГО ОЦІНЮВАННЯ. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології, (1), 3–7. <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2019.01.01>
4. Комбінаторна оптимізація багатовимірних систем. Моделі багатовимірних систем інтелекту Монографія. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 168
5. Бондаренко, В. М., Стойка, М. В., & Стьопочкіна, М. В. (2023). Про комбінаторні властивості частково впорядкованих множин надсуперкритичного ММ-типу найменшого порядку. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Математика і інформатика», 42(1), 7–11. [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.42\(1\).7-11](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2023.42(1).7-11)
6. Тумофієва, Н. Комбінаторні конфігурації, фрактали, фрактальна розмірність комбінаторних множин. (2021). ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, (33), 170-174. <https://doi.org/10.15407/fmmit2021.33.170>
7. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ / Н.К. ТИМОФЕЕВА - Прикладні питання математичного моделювання, 2021 Том 4 Випуск 1, с. 224-230
8. ОЛЬХОВСЬКИЙ, Д., ОЛЬХОВСЬКА, О., ЧЕРНЕНКО, О., ПАРФЬОНОВА, Т., ОЛЕКСІЙЧУК, Ю., ОРІХІВСЬКА, О., & ЗАДОРЖНИЙ, А. (2023). РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ КОМБІНАТОРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ІГРОВОГО ТИПУ НА ПЕРЕСТАНОВКАХ З ОБМЕЖЕННЯМИ НА СТРАТЕГІЇ ОДНОГО ГРАВЦЯ. Інформаційні технології та суспільство, (3 (5), 41-48. <https://doi.org/10.32689/maup.it.2022.3.5>
9. Ольховський Д., Ольховська О., Черненко О., Парфьонова Т., Чілікіна Т. Програмний комплекс для розв'язування евклідових комбінаторних оптимізаційних задач точними та наближеними мето-дами. Інформаційні технології та суспільство, 2 (4). 2022. С. 78–87.
10. Юрій Олексійчук, Дмитро Ольховський, Олена Ольховська, Тетяна Чілікіна, Оксана Черненко, Оксана Орхівська. Комбінаторна задача про побудову мостів та методи її розв'язання. Вісник Кре-менчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. Кременчук: КРНУ, 2022. Випуск 1(132). С.115–122.
11. Ємець, О., Черненко, О., Парфьонова, Т., Ольховська, О. Математична модель задачі оптимального розміщення продуктивних сил з врахуванням мінімальної шкоди навколишньому середовищу. Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security, випуск 1, 2022, С. 14–19.
12. Yemets, O.O., Chernenko, O.O., Chilikina, T.V., Olkhovska, O.V. (2021). Ohliad zadach kombinatornoi optymizatsii vyznachennia rentabelnosti silskohospodarskoho vyrobnytstva ta metody yikh rozviazuvannia [Review of combinatorial optimization problems for determining the profitability of agricultural production and methods for solving them]. Matematychnе ta kompiutерne modeliuvannia. Seria: Fyzyko-matematychni nauky. – Mathematical and computer modeling. Series: Physical and Mathematical Sciences. 22, 63–74 [in Ukrainian].
13. Yurii Oleksiichuk, Dmytro Olkhovskiy, Olena Olkhovska, Tetiana Chilikina, Oksana Chernenko, Oksana Orihivska (2022). Kombinatorna zadacha pro pobudovu mostiv ta metody yii rozviazannia [The combinatorial problem of building bridges and methods of its solution]. Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho. – Bulletin of Mykhailo Ostrogradsky National University of Kremenchug. – Kremenchuk: KRNU. Issue 1(132). P. 115–122 [in Ukrainian].
14. Yemets, O., Chernenko, O., Parfyonova, T., Olkhovska, O. (2022). Matematychna model zadachi optymalnoho rozmishchennia produktyvnykh syl z vrakhuvanniam minimalnoi shkody navkolyshnomu seredovyschu[Mathematical model of the problem of the optimal distribution of productive forces with the improvement of the minimum amount of stress in the middle]. Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security, issue 1, P. 14–19 [in Ukrainian].
15. O. Pichugina, L. Koliechkina, and T. Chilikina, “Multicriteria Combinatorial Optimization Model of an Infocommunication System,” in 2021 IEEE 8th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S T), 2021, pp. 13–16. doi: 10.1109/PICST54195.2021.9772124. – Режим доступу : <https://ieeexplore.ieee.org/document/9772124>
16. Mathematical models and optimization methods of geometric design\* - YG Stoyan, SV Yakovlev - Kiev: Naukova Dumka, 2020
17. Гребеннік І.В., Чорна О.С. Циклічні перестановки в методах комбінаторної оптимізації на основі циклічних трансферів. Бионика интеллекта. 2019. №2 (93). С. 28–34.
18. Dupas R., Grebennik I., Litvinchev I., Romanova T., Chorna O. Solution strategy for one-to-one pickup and delivery problem using the cyclic EAI transfer approach. EAI Endorsed Transactions on Energy Web. 2020. №20 (27). P.1–9.

19. Solutions of the combinatorial problem with a quadratic fractional objective function on the set of permutations Koliechkina, A Nahirna Cybernetics and Systems Analysis, 2020, № 56, 455-464
20. Optimization on Combinatorial Configurations Using Genetic Algorithms. S Yakovlev, O Kartashov, O Pichugina - CMIS, 2019
21. Yakovlev S., Kartashov O., Pichugina O., Korobchynskiy K. Genetic algorithms for solving combinatorial mass balancing problem. 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering. (July 2–6, 2019, Lviv). Lviv, 2019. P. 1061–1064

### **Програмне забезпечення навчальної дисципліни**

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office.
- Дистанційний курс з навчальної дисципліни “Елементи комбінаторної оптимізації” на платформі «Moodle».

### **Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання**

**Політика оцінювання здобувачів вищої освіти.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

[Положення про організацію освітнього процесу](#)

[Положення про порядок та критерії оцінювання знань, вмінь та навичок здобувачів вищої освіти](#)

[Порядок ліквідації здобувачами вищої освіти академічної заборгованості](#)

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов’язковим компонентом. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в режимі он-лайн.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Здобувач повинен дотримуватися принципів академічної доброчесності, зокрема недопущення академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування під час поточного, рубіжного та підсумкового контролю. Списування під час контрольних робіт та поточних тестів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. В ПУЕТ діють:

[Кодекс честі студента](#)

[Положення про академічну доброчесність](#)

[Положення про запобігання випадків академічного плагіату](#)

**Політика визнання результатів навчання визначена такими документами:**

[Положення про порядок перезарахування результатів навчання, здобутих в іноземних та вітчизняних закладах освіти](#)

[Положення про академічну мобільність здобувачів вищої освіти](#)

[Положення про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти; інфографіка](#) (розділ Освіта/Організація освітнього процесу/Неформальна освіта)

**Політика вирішення конфліктних ситуацій:**

[Положення про правила вирішення конфліктних ситуацій](#)

[Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю у формі екзамену](#)

[уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції](#)

**Політика підтримки учасників освітнього процесу:**

[Психологічна служба](#)

[Студентський омбудсмен \(Уповноважений з прав студентів\) ПУЕТ](#)

[Уповноважений з прав корупції](#)

**Безпека освітнього середовища:** [Інформація про безпечність освітнього середовища ПУЕТ наведена у вкладці «Безпека життєдіяльності»](#)

### **Оцінювання**

#### **Система нарахування балів за видами навчальної роботи з дисципліни „Елементи комбінаторної оптимізації”**

Форма навчальної роботи	Вид навчальної роботи	Бали
1. Аудиторна (ЛЕКЦІЇ)	1. Відвідування лекцій (при дистанційному навчанні тестування по лекціям)	<b>20</b>
Модуль 1.	1. Правильна відповідь при опитуванні (5 балів за відповідь, 2 відповіді за ч.1 модуля)	10
2. Аудиторна (практичні).	2*5 = 10 б.	

Форма навчальної роботи	Вид навчальної роботи	Бали
Самостійна робота. та індивідуально-консультативна робота.	2. Виконання розрахунково-графічного завдання з РГР1 - за виконання в термін	15
	- за виконання з порушенням в тиждень	10
	- за виконання з порушенням більше тижня	5
	<b>Всього за практичну роботу модуля 1</b>	<b>25</b>
<b>Модуль 2</b> 2.Аудиторна (практичні). Самостійна робота	1.Правильна відповідь при опитуванні (5 бали за відповідь, 2 відповіді ) 2*5 = 10 б	10
	2. Виконання розрахунково-графічного завдання РГР2- за виконання в термін	15
	- за виконання з порушенням в тиждень	10
	- за виконання з порушенням більше тижня	5
	<b>Всього за практичну роботу модуля 2</b>	<b>25</b>
4. Підсумковий контроль.	підсумкове тестування	<b>30</b>
	<b>Всього</b>	<b>100</b>

Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Науково-дослідна	Участь у студентській олімпіаді, гуртку, об'єднання тощо	10

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 10 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

**Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни