

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри


Олена ОЛЬХОВСЬКА

«28 » 06 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

**«Проектне навчання з курсу «Сучасні методи
оптимізації та їх програмування»**

освітня програма

Комп'ютерні науки

спеціальність

122 Комп'ютерні науки

галузь знань

12 Інформаційні технології

ступінь вищої освіти

магістр

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектне навчання з курсу «Сучасні методи оптимізації та їх програмування» рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол від 28.06.2024 року, №12

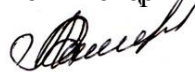
Полтава 2024

Укладачі:

Чілікіна Тетяна Василівна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.ф.-м.н.,

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122
Комп'ютерні науки ступеня магістр, к.ф.-м.н, доцент



Олена ОЛЬХОВСЬКА

« 28 » ____ 06 ____ 2024 року

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни «Проектне навчання з курсу Сучасні методи оптимізації та їх програмування математичних дисциплін у закладах вищої освіти»

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> Спеціальні (фахові) компетентності зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки галузі знань 12 Інформаційні технології для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, Моделювання об'єктів та процесів <i>Постреквізити:</i> Кваліфікаційна робота	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Курс/семестр вивчення	1/2	
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів	5/2	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 150 год – загальна кількість: 2 семестр		
- Лекції: -		
- Практичні заняття: 60 год.		
- Самостійна робота: 90 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 2 семестр - пмк		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 150 год – загальна кількість: 2 семестр		
- Лекції:		
- <u>Практичні</u> (семінарські, лабораторні) заняття: 60 год.		
- Самостійна робота: 90 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 2 семестр - пмк		

Розділ 2. Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Метою навчальної дисципліни «Проектне навчання з курсу «Сучасні методи оптимізації та їх програмування» є формування у студентів вміння застосовувати сучасні методи та обчислювальні пакети для розв'язування оптимізаційних детермінованих та в умовах невизначеності задач, насамперед, для економічної галузі.

Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Проектне навчання з курсу «Сучасні методи оптимізації та їх програмування»»

Програмні результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач
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	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1). Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2). Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3). Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4). Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6).

області комп'ютерних наук.	<p>Здатність працювати в команді (ЗК9).</p> <p>Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10).</p> <p>Здатність приймати обгрунтовані 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, обгрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1).</p> <p>Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК 3).</p> <p>Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач (СК4).</p>
----------------------------	---

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Розв'язування детермінованих задач оптимізації

Тема 1. Розв'язування задач оптимізації в детермінованих умовах

Моделювання та розв'язування задач оптимізації в детермінованих умовах (частково-цілочислової, повністю цілочислової, булевої оптимізації) з допомогою комп'ютерних системах

Тема 2. Розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації

Моделювання та розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації: метод пріоритетів та метод обмежень. Багатокритеріальні задачі лінійного програмування ,метод обмежень

Модуль 2. Розв'язування задач оптимізації в нечітких умовах

Тема 3. Розв'язування задач нечіткої оптимізації

Нечітка невизначеність. Задачі нечіткого математичного програмування. Методи побудови функцій належності нечітких множин. Розв'язування задач нечіткої оптимізації

Тема 4. Розв'язування задач стохастичної оптимізації

Методи оптимізації в умовах стохастичної та параметричної невизначеності.

Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	кількість годин	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	кількість годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	кількість годин
Модуль 1. Розв'язування задач лінійного програмування (ЗЛП)					
Тема 1. Розв'язування ЗЛП з застосуванням комп'ютера та оформлення звіту.		<u>Практичне заняття 1.</u> Постановка задачі, складання математичної моделі. Деальний опис складеної математичної моделі.	2	готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, індивідуальне завдання, опрацьовувати дистанційний курс, виконувати та оформлювати проект	54
		<u>Практичне заняття 2.</u> Здійснення переходу до канонічної формули ЗЛП та обґрунтування вибору методу лінійного програмування. Опис алгоритму обраного методу лінійного програмування	2		
		<u>Практичне заняття 3.</u> Розв'язок задачі обраним методом ЛП.	2		
		<u>Практичне заняття 4.</u> Розв'язування задачі в математичному пакеті. Порівняння результатів розв'язків	2		
		<u>Практичне заняття 5.</u> Розробка програмного продукту, що реалізує розв'язування таких задач вибраним методом.	2		
		<u>Практичне заняття 6.</u> Оформлення пояснювальної записки до проекту з описом процесу та етапів розв'язку поставленої задачі з наведенням вхідних-вихідних даних, інструкція	2		

1	2	3	4	5	6
		для користувача, блок-схем, висновків.			
Всього, годин			24		54

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

Розділ 5. «Система оцінювання знань студентів»

Таблиця 5.1 Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Вид діяльності	Максимальна кількість
<u>Модуль 1. Розв'язування задач лінійного програмування (ЗЛП)</u>	
Тема 1. Розв'язування ЗЛП з застосуванням комп'ютера та оформлення звіту.	
Складена математична модель задачі	10
Розв'язування моделі в математичному пакеті	10
Перехід до канонічної формули ЗЛП та обґрунтування вибору методу лінійного програмування (ЛП)	15
Розв'язок задачі обраним методом ЛП	35
Порівняння отриманих результатів з результатами розв'язування моделі в математичному пакеті	5
Розробка програмного продукту, що реалізує розв'язування таких задач вибраним методом.	15
Оформлення пояснювальної записки до проекту з описом процесу та етапів розв'язку поставленої задачі з наведенням вхідних-вихідних даних, інструкція для користувача, блок-схем, висновків.	10
ВСЬОГО	100

Таблиця 5.2 – Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1. Навчальна	1. Участь в предметних олімпіадах: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних 2. Участь в конкурсах на кращого знавця дисципліни: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних	10

2. Науково-дослідна	<ol style="list-style-type: none"> 1. Участь в наукових гуртках 2. Участь в наукових студентських клубах 3. Участь в наукових магістерських семінарах 4. Участь в конкурсах студентських робіт: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних 5. Участь в наукових студентських конференціях: університетських, міжвузівських, всеукраїнських, міжнародних 	10
---------------------	--	----

Таблиця 6 – Шкала оцінювання знань 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 проведення повторного підсумкового контролю
0–34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни та проведенням підсумкового контролю

Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів з дисципліни «Сучасні методи оптимізації та їх програмування»

Завдання для самостійної роботи студента

Завдання для самостійної підготовки студентів полягають в опрацюванні питань для самостійного вивчення за вказаними інформаційними джерелами для кожної з тем.

№ з/п	Назва теми, з якої виносяться питання на самостійне опрацювання	Перелік питань, що вивчаються студентом самостійно	Література (порядковий номер)	Засоби контролю знань
1	Тема 1. Методи оптимізації в умовах повної визначеності.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет, метод і зміст дисципліни, її зв'язок з другими дисциплінами. 2. Коротка історична довідка про розвиток методів оптимізації. 	[3, 12-26]	Опитування при підготовці до лабораторних занять, розв'язуван

2	Тема 2. Методи оптимізації в умовах стохастичної невизначеності.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типи невизначеності та їх характеристика. 2. Основні положення стохастичного програмування. 3. Моделі задач в умовах стохастичної невизначеності. 4. Метод стохастичних квазіградієнтів. 5. Комп'ютерна реалізація в <i>Delphi</i> та <i>Visual Studio.NET</i>. 	[1-3, 7, 12-26]	ня задач на лабораторних заняттях, виконання модульних контрольних робіт, виконання та захист курсового проекту, іспит
	Тема 3. Методи оптимізації в умовах нечіткої невизначеності.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нечіткі числа та їх дефазифікація. 2. Елементи нечіткої логіки та нечіткої теорії графів. 3. Нечіткі параметри в аналізі альтернатив. 4. Комбінація стохастичної та нечіткої невизначеностей. 	[4, 6, 7, 12-26]	
3	Тема 4. Методи оптимізації в умовах параметричної та інтервальної невизначеності.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параметричний аналіз оптимізаційних задач. 2. Дослідження стійкості складних задач. 3. Постоптимальний аналіз. 4. Основні операції інтервального числення. 5. Програмування методів параметричної та інтервальної оптимізації в <i>Delphi</i>, <i>Visual Studio.NET</i>, <i>MathCAD</i>, <i>Maple</i>. 	[3, 5, 8-10, 12-26]	
4	Тема 5. Методи цільової оптимізації.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття допустимого, ефективного та оптимального рішень. 2. Парето-оптимальні розв'язки. 3. Двоїсті багатоцільові задачі. 4. Функції вибору, види, операції над функціями вибору. 5. Умови відокремленості відношень. 6. Перспективи розвитку візуальних середовищ програмування. 	[3, 11, 12-26]	

Розділ 6. Інформаційні джерела

1. 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
2. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Потапова Н.А., Ушкаленко І.М., І.А.Чіков., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 404 с.
3. Станжицький О.М., Таран Є.Ю., Гординський Л.Д. Основи математичного моделювання: Навчальний посібник / Станжицький О.М – К.: Видавничополіграфічний центр “Київський університет”, 2018. – 96 с.
4. Моделі, методи і алгоритми розв’язання задач теорії ігор / В.Д. Данчук, Г.С. Прокудін, О.І. Цуканов, А. Аль-Амморі // Навчальний посібник. – К.: НТУ, 2018. – 292 с.
5. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с
6. Математичне моделювання: навчальний посібник / В.Г. Маценко. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2018.–519 с.
7. Павленко П. М Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. / П.М.Павленко, С.Ф. Філоненко, О.М. Чередніков, В.В.Трейтяк – К. : НАУ, 2017. – 392 с
8. Е. Л. Гарт. Методичні рекомендації до самостійної роботи з вивчення дисципліни “Математичне моделювання” / Е. Л. Гарт. // Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. – 2020. – С. 1–9.
9. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2017. – 399 с
10. Моделювання в середовищах математичних пакетів : [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://nmetau.edu.ua/file/11_11.3_lbr_gr_rbr.pdf
11. Математичні пакети як інструмент обробки числових даних : [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://ni.biz.ua/3/3_11/3_11446_matematicheskie-paketi-kak-instrument-obrabotki-chislovih-dannih.html
12. Математичне моделювання: комп’ютерний практикум з дисципліни «Математичне моделювання»[Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані та математичне моделювання» / Т. С. Ладогубець, О. Д. Фіногенов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 600 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 58 с.
13. Оптиміальний параметричний синтез стохастичних систем управління кінцевим положенням / Є. І.Калінін, В. М. Ткачов, Д. О. Лисиця, А. О. Рибальченко. // Системи управління, навігації та зв’язку. – 2022. – С. 19–23.
14. Шадура О. В. Метод головних компонентів і оптимізація пакетів фізичного моделювання за допомогою генетичного алгоритмів / Шадура О. В.. // Вісник Університету «Україна», № 1 (22), 2019 Серія: інформатика, обчислювальна техніка та кібернетика. – 2019. – №1. – С. 298–309.
15. Hulianytskyi L.F., Korolyov V.Yu., Khodzinskiy O.M. Solving the Problem of Vehicle Routing on Modern Quantum-Classical Cloud Services Selected Papers of the VIII International Scientific Conference “Information Technology and Implementation” (IT&I-2021). Conference Proceedings Kyiv, Ukraine, December 01-03, 2021. p. 281-289.
16. Ємець О.О. Огляд задач комбінаторної оптимізації визначення рентабельності сільськогосподарського виробництва та методи їх розв’язування/ О.О, Ємець, О.О. Черненко, Т.В. Чілікіна, О. В. Ольховська (2021) // Математичне та комп’ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки. Випуск 22, С. 63-74. <<http://mcm-math.kpnu.edu.ua/article/view/251165/248624>>
17. Ольховський Д. Програмний комплекс для розв’язування евклідових комбінаторних оптимізаційних задач точними та наближеними методами / Д. Ольховський, О. Ольховська, О. Черненко, Т. Парфьонова, Т. Чілікіна // Інформаційні технології та суспільство, 2022. - Вип 2 (4). - С. 78-87. <<https://doi.org/10.32689/maup.it.2022.2.11>>
18. Олексійчук Ю.Ф. Комбінаторна задача про побудову мостів та методи її розв’язання/ Ю.Ф. Олексійчук, Д.М. Ольховський, О.В. Ольховська, Т.В. Чілікіна., О.О. Черненко, О.Г. Орхівська // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, Кременчук: КрНУ, 2022. - Випуск 1(132) - С. 115-121. <http://visnikkrnu.kdu.edu.ua/statti/2022_1_15.pdf>
19. Ємець О. Математична модель задачі оптимального розміщення продуктивних сил з урахуванням мінімальної шкоди навколишньому середовищу/ О. Ємець, Черненко, Т. Парфьонова Т, О. Ольховська // Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security, 1, 14-19, doi: <<https://doi.org/10.32782/IT/2022-1-3>> <http://journals.politehnica.dp.ua/index.php/it/article/view/78/66>
20. Черненко О. Задача оптимального вибору місця під будівництво промислових об’єктів / О. Черненко, Т. Парфьонова, Д. Ольховський, О. Ольховська, Ю. Олексійчук // Науковий вісник ПУЕТ Серія: Економічні науки, 2022. - Випуск 1(105) - С.86-90.

21. Черненко О. Оцінка екологічної безпеки регіону у вигляді моделі багатокритеріальної задачі оптимізації / О. Черненко, Т. Чілікіна, О. Кошова, О. Ольховська, Ю. Олексійчук, О. Орхівська // Науковий вісник ПУЕТ Серія: Технічні науки, 2022. - Випуск 1 - С. 91-94. doi: <<https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-1-15>> <http://puet.poltava.ua/index.php/technical/article/view/132/124>
22. Черненко О. Алгоритм методу гілок та меж для розв'язування оптимізаційних задач з дробово-лінійною цільовою функцією та додатковими комбінаторними обмеженнями / О. Черненко, О. Ольховська, Д. Ольховський, Ю. Олексійчук, Т. Парфьонова, О. Орхівська О. // Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security, 2022. - Вип. 2 - С. 79–84. doi: <http://journals.politehnica.dp.ua/index.php/it/issue/view/9> <http://journals.politehnica.dp.ua/index.php/article/view/116/100>
23. Ольховський Д. Розв'язування задач комбінаторної оптимізації ігрового типу на перестановках з обмеженнями на стратегії одного гравця / Д. Ольховський, О. Ольховська, О. Черненко, Т. Парфьонова, Ю. Олексійчук, О. Орхівська, А. Задорожний // Інформаційні технології та суспільство, 2022. - Вип. 2 - С. 13-22. DOI: <<http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12477>>
24. Олексійчук Ю. Застосування методу імітації відпалу для комбінаторної задачі про побудову мостів / Ю. Олексійчук, Д. Ольховський, О. Ольховська, Т. Чілікіна, О. Черненко, О. Орхівська // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського, 2022.
25. Chilikina, T., Overview of software for solving optimization problems. / Chilikina, T., Parfyonova, T., Rudenko N. // Information Technology and Society. – 2023. – №2.
26. Довідкова система MS Excel.
27. Довідкова система Mathcad.
28. Довідкова система Maple 11.

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office
- Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Проектне навчання з курсу «Сучасні методи оптимізації та їх програмування» в системі дистанційного навчання ПУЕТ.
- Продукти, програми та служби Microsoft, система моделювання на вибір студента (Mathcad, Maple, Matlab, GPSS).

Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Форма навчальної роботи	Вид навчальної роботи	Бали
1. Аудиторна	Відвідування всіх практичних занять	20
1.1. Практичні заняття	Підготовка та виконання практичних робіт (2 балів за одну лабораторну роботу, а всього 30 практичних робіт, 30*2=60)	60
2. Підсумковий контроль.	Виконання контрольної роботи	20
Усього за семестр		100