

«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
освітня програма
спеціальність
галузь знань
ступінь вищої освіти

«Розробка та аналіз алгоритмів»
Комп'ютерні науки
122 Комп'ютерні науки
12 Інформаційні технології
магістр

Робоча програма навчальної дисципліни «Розробка та аналіз алгоритмів» рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № __13__ від 28. 06. 2024 року.

Полтава 2024

Укладачі:

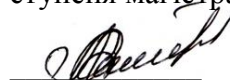
Кошова Оксана Петрівна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.пед.н.

Гаркуша С.В., д.техн.н, проректор з міжнародних зв'язків, в.о. директора Навчально-наукового інституту міжнародної освіти

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»

спеціальності 122 Комп'ютерні науки
ступеня магістра, к.ф.-м.н, доцент



Олена ОЛЬХОВСЬКА

«_28_» __06__ 2024 року

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1 - Опис навчальної дисципліни «Розробка та аналіз алгоритмів»

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. <i>Постреквізити:</i> Машинне навчання, Проектування та програмування робототехнічних систем, Переддипломна (виробнича) практика, Кваліфікаційна робота	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Курс/семестр вивчення	1/1	
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів	5/2	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 150 год – загальна кількість: 1 семестр – 150 год.		
- Лекції: 20 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 40 год.		
- Самостійна робота: 90 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 1 семестр - екзамен		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 150 год – загальна кількість: 1 семестр – 150 год.		
- Лекції: 8 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 4 год.		
- Самостійна робота: 138 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 1 семестр - екзамен		

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

Метою навчальної дисципліни «Розробка та аналіз алгоритмів» є формування у студентів вміння застосовувати сучасні методи розробки та аналізу алгоритмів в програмуванні, науці та інших галузях.

Методи навчання:

Словесні – використання проблемних лекцій, лекцій-дискусій, мозкового штурму, обговорення проблемних питань лекції у форматі «The World Cafe», методу проектів, роботи в малих групах та ін.

Наочні – візуалізація алгоритмів, роботи нейронних мереж: використання інструментів для обробки і візуалізації даних типу matplotlib, генеративних AI та ін.

Практичні – використання методу проектів під час виконання практичних завдань та самостійної роботи; відвідування майстер класів запрошених лекторів та фахівців із IT компаній; система дистанційного навчання Moodle; сучасне програмне забезпечення типу; віртуальні лабораторії Jupyter Notebook, Google Colab; інструмент NODE_RED та ін.

Таблиця 2 - Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Розробка та аналіз алгоритмів»

<i>Програмні результати навчання</i>	<i>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</i>
<p>РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.</p> <p>РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.</p> <p>РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування</p> <p>РН 20. Розробляти рішення пов'язані з проектуванням та програмуванням робототехнічних систем.</p>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.</p> <p>СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>СК3. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> <p>СК 12. Здатність розробляти і реалізовувати проекти, пов'язані з моделюванням та програмуванням робототехнічних систем.</p>

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Дослідження, розробка та оптимізація алгоритмів

Тема 1. Концепція алгоритмів і оцінка їх ефективності. Теорія складності та розробка нових класів задач.

Ключові поняття, що стосуються алгоритмів, включаючи їх визначення, типи та класифікацію. Розгляд метрик для оцінки ефективності алгоритмів, зокрема часова та просторова складність. Вивчення методів аналізу, що дозволяють оцінити витрати ресурсів на виконання алгоритмів у залежності від обсягу вхідних даних.

Дослідження теорії складності обчислень з акцентом на створення нових класів складності задач. Аналіз існуючих класів, таких як P, NP, та NP-повні задачі, і виявлення нових підходів до розв'язання задач, які виходять за межі стандартних методів. Дослідження нових концепцій редукції між задачами та застосування цих знань для вирішення складних обчислювальних проблем. Особливості розв'язання невирішених проблем у галузі комп'ютерних наук та розробки нових алгоритмів для їх рішення.

Тема 2. Комбінаторні алгоритми: алгоритми комбінаторної оптимізації ігрового типу; алгоритми розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на комбінаторних множинах.

Особливості розробки та застосування математичних методів для аналізу інформаційних моделей. Особливості розв'язання проблем комп'ютерних наук, що необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур. Вивчення методів розв'язання задач, включаючи комбінаторні оптимізаційні алгоритми, методи породження всіх можливих розв'язків, та новітні підходи, що використовують математичну теорію ймовірностей.

Оцінка складності алгоритму ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-розміщеннями на стратегії одного гравця. Теоретична оцінка складності ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-перестановками у обох гравців.

Монотонний ітераційний алгоритм розв'язування матричних ігор. Алгоритм розв'язування задач комбінаторної оптимізації ігрового типу на перестановках з обмеженнями на стратегії одного гравця. Оцінка складності алгоритму монотонного ітераційного методу.

Метод побудови лексикографічної еквівалентності для задач з дробово-лінійною цільовою функцією на загальній множині розміщень. Алгоритми, їх аналіз та оцінка.

Модуль 2. Нові стохастичні методи оптимізації та метаевристики. Генетичні та еволюційні алгоритми.

Тема 3. Нові стохастичні методи оптимізації та метаевристики

Розробка та дослідження нових стохастичних методів оптимізації, таких як еволюційні алгоритми, диференціальна еволюція та алгоритми рою частинок.

Особливості еволюційних алгоритмів для оптимізації рішень в різних початкових умовах. Переваги, недоліки та передумови використання еволюційних алгоритмів.

Особливості та поширені типи операторів еволюційних алгоритмів. Вплив типу та налаштувань еволюційних алгоритмів на якість оптимізації рішень в різних початкових умовах

Особливості генетичних алгоритми та їх реалізація. Адаптація генетичних алгоритмів. Еволюційне програмування. Рійові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту.

Використання метаевристик для знаходження наближених рішень складних задач оптимізації.

Вивчення комбінованих підходів, які інтегрують різні метаевристики з метою покращення результатів.

Оцінка ефективності нових методів та алгоритмів та обмеження на їх застосування, дослідження можливостей їх подальшого вдосконалення на реальних задачах.

Модуль 3. Алгоритми у робототехніці та IoT

Тема 4. Створення та дослідження алгоритмів планування траєкторій для мобільних роботів.

Розробка рішень пов'язаних із проектуванням та програмуванням робототехнічних систем, зокрема планування траєкторій для мобільних роботів. Особливості розробки алгоритмів локалізації та картування, які враховують кінематичні та динамічні обмеження, використання інтелектуальних методів для адаптації до змін середовища.

Алгоритми комп'ютерного зору. Алгоритми сенсорної обробки та ітерації.

Особливості розробки алгоритмів для багатороботових систем і їх координації в складних умовах. Експериментальна перевірка та оцінка ефективності нових алгоритмів.

Тема 5. Інновації у комп'ютерному зорі та розпізнаванні об'єктів

Дослідження та розробка нових методів у сфері комп'ютерного зору, таких як новітні архітектури глибоких нейронних мереж, методи самонавчання та інкрементального навчання.

Алгоритми для вирішення специфічних задач, таких як розпізнавання жестів, аналіз поведінки об'єктів, 3D-реконструкція сцен. Використання нових технологій, що необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур таких як, наприклад, глибокі генеративні моделі для створення та аналізу зображень.

Тема 6. Алгоритми для розподілених систем та IoT

Розробка та дослідження алгоритмів для розподілених систем і Інтернету речей, включаючи методи розподіленого навчання, федероване навчання, обробка на периферії (edge computing). Дослідження нових підходів до забезпечення безпеки та конфіденційності даних у розподілених середовищах, таких як анонімізація даних, шифрування на рівні пристроїв

Модуль 4. Нові методи криптографії та захисту даних

Тема 7. Дослідження та розробка нових криптографічних алгоритмів.

Постквантові криптографічні схеми, гомоморфне шифрування, блокчейн-технології для захисту даних. Аналіз сучасних викликів у сфері безпеки даних, розробка нових методів

захисту від атак і забезпечення цілісності та конфіденційності інформації. Вивчення можливостей інтеграції нових криптографічних методів у різні інформаційні системи. Особливості створення нових алгоритмів розв'язування проблем у сфері ІТ, особливості оцінки їх ефективності та проблеми, які можуть виникнути із їх застосуванням.

Розділ 4. Тематичний план навчальної дисципліни

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

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т - ь - г - о - д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К- ть год
Модуль 1. Дослідження, розробка та оптимізація алгоритмів					
Тема 1. Концепція алгоритмів і оцінка їх ефективності. Теорія складності та розробка нових класів задач. Ключові поняття, що стосуються алгоритмів, включаючи їх визначення, типи та класифікацію. Розгляд метрик для оцінки ефективності алгоритмів, зокрема часова та просторова складність. Вивчення методів аналізу, що дозволяють оцінити витрати ресурсів на виконання алгоритмів у залежності від обсягу вхідних даних. Дослідження теорії складності обчислень з акцентом на створення нових класів складності задач. Аналіз існуючих класів, таких як P, NP, та NP-повні задачі, і виявлення нових підходів до розв'язання задач, які виходять за межі стандартних методів. Дослідження нових концепцій редукції між задачами та застосування цих знань для вирішення складних обчислювальних проблем. Особливості розв'язання невирішених проблем у галузі комп'ютерних наук та розробки нових алгоритмів для їх рішення.	2	Практичне заняття 1. Розгляд метрик для оцінки ефективності алгоритмів, зокрема часова та просторова складність. Вивчення методів аналізу, що дозволяють оцінити витрати ресурсів на виконання алгоритмів у залежності від обсягу вхідних даних. Практичне заняття 2 Аналіз існуючих класів, таких як P, NP, та NP-повні задачі, і виявлення нових підходів до розв'язання задач, які виходять за межі стандартних методів	2 2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають питання: Розгляд метрик для оцінки ефективності алгоритмів, зокрема часова та просторова складність. Аналіз існуючих класів, таких як P, NP, та NP-повні задачі, і виявлення нових підходів до розв'язання задач, які виходять за межі стандартних методів.	10

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
<p>Тема 2. Комбінаторні алгоритми: алгоритми комбінаторної оптимізації ігрового типу; алгоритми розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на комбінаторних множинах.</p> <p>Особливості розробки та застосування математичних методів для аналізу інформаційних моделей. Особливості розв'язання проблем комп'ютерних наук, що необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур. Вивчення методів розв'язання задач, включаючи комбінаторні оптимізаційні алгоритми, методи породження всіх можливих розв'язків, та новітні підходи, що використовують математичну теорію ймовірностей.</p> <p>Оцінка складності алгоритму ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-розміщеннями на стратегії одного гравця. Теоретична оцінка складності ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-перестановками у обох гравців.</p> <p>Монотонний ітераційний алгоритм розв'язування матричних ігор.</p> <p>Алгоритм розв'язування задач комбінаторної оптимізації ігрового типу на перестановках з обмеженнями на стратегії одного гравця. Оцінка складності алгоритму монотонного ітераційного методу.</p> <p>Метод побудови лексикографічної еквівалентності для задач з дробово-лінійною цільовою функцією на загальній множині розміщень.</p> <p>Алгоритми, їх аналіз та оцінка.</p>	2	<p>Практичне заняття 3-4</p> <p>Оцінка складності алгоритму ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-розміщеннями на стратегії одного гравця. Алгоритми розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на комбінаторних множинах</p> <p>Практичне заняття 5.</p> <p>МКР1</p>	4 2	<p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань; виконують домашні роботи; працюють із літературою самостійно готують приклад порівняння 2-3 різних алгоритмів; самостійно вивчають питання:</p> <p>Оцінка складності алгоритму монотонного ітераційного методу</p> <p>Теоретична оцінка складності ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-перестановками у обох гравців</p>	10
<p>Модуль 2. Нові стохастичні методи оптимізації та метаевристики. Генетичні та еволюційні алгоритми.</p>					

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
<p>Тема 3. Нові стохастичні методи оптимізації та метаевристики Лекція – дискусія. Розробка та дослідження нових стохастичних методів оптимізації, таких як еволюційні алгоритми, диференціальна еволюція та алгоритми рою частинок. Особливості еволюційних алгоритмів для оптимізації рішень в різних початкових умовах. Переваги, недоліки та передумови використання еволюційних алгоритмів. Особливості та поширені типи операторів еволюційних алгоритмів. Вплив типу та налаштувань еволюційних алгоритмів на якість оптимізації рішень в різних початкових умовах Особливості генетичних алгоритми та їх реалізація. Адаптація генетичних алгоритмів. Еволюційне програмування. Рійові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту. Використання метаевристик для знаходження наближених рішень складних задач оптимізації. Вивчення комбінованих підходів, які інтегрують різні метаевристики з метою покращення результатів. Оцінка ефективності нових методів та алгоритмів та обмеження на їх застосування, дослідження можливостей їх подальшого вдосконалення на реальних задачах.</p>	2	<p>Практичне заняття 6-7. Розробка та дослідження нових стохастичних методів оптимізації, таких як еволюційні алгоритми, диференціальна еволюція та алгоритми рою частинок.</p> <p>Практичне заняття 8-9 Особливості генетичних алгоритми та їх реалізація. Адаптація генетичних алгоритмів. Еволюційне програмування. Рійові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту.</p> <p>Практичне заняття 10 МКР2</p>	4 4 2	<p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають питання: Переваги, недоліки та передумови використання еволюційних алгоритмів. Особливості та поширені типи операторів еволюційних алгоритмів. Адаптація генетичних алгоритмів. Еволюційне програмування. Основні процедури та їх реалізація. Вплив типу та налаштувань еволюційних алгоритмів на якість оптимізації рішень в різних початкових умовах. Рійові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту.</p>	10
Модуль 3. Алгоритми у робототехніці та IoT					

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
Тема 6. Алгоритми для розподілених систем та IoT Розробка та дослідження алгоритмів для розподілених систем і Інтернету речей, включаючи методи розподіленого навчання, федероване навчання, обробка на периферії (edge computing), алгоритми кластеризації та рекомендаційних систем. Дослідження нових підходів до забезпечення безпеки та конфіденційності даних у розподілених середовищах, таких як анонімізація даних, шифрування на рівні пристроїв.	4	Практичне заняття 15 Програмна платформа ApacheHadoop. Використання шаблонів проектування MapReduce. Алгоритм кластеризації. Робота у малих групах Практичне заняття 16 Алгоритми рекомендаційних систем. Робота у малих групах Практичне заняття 17 МКР 3	2 2 2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають: Дослідження нових підходів до забезпечення безпеки та конфіденційності даних у розподілених середовищах, таких як анонімізація даних, шифрування на рівні пристроїв.	10
Модуль 4. Нові методи криптографії та захисту даних					
Тема 7. Дослідження та розробка нових криптографічних алгоритмів Лекція – дискусія. Дослідження та розробка нових криптографічних алгоритмів таких як постквантові криптографічні схеми, гомоморфне шифрування, блокчейн-технології для захисту даних. Аналіз сучасних викликів у сфері безпеки даних, розробка нових методів захисту від атак і забезпечення цілісності та конфіденційності інформації. Вивчення можливостей інтеграції нових криптографічних методів у різні інформаційні системи. Особливості створення нових алгоритмів розв'язування проблем у сфері ІТ, особливості оцінки їх ефективності та проблеми, які можуть виникнути із їх застосуванням	2	Практичне заняття 18-19 Аналіз сучасних викликів у сфері безпеки даних, розробка нових методів захисту від атак і забезпечення цілісності та конфіденційності інформації. Особливості створення нових алгоритмів розв'язування проблем у сфері ІТ, особливості оцінки їх ефективності та проблеми, які можуть виникнути із їх застосуванням – робота у форматі «Світового кафе» Практичне заняття 20 МКР4	2 2 2	опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають: Вивчення можливостей інтеграції нових криптографічних методів у різні інформаційні системи. Особливості створення нових алгоритмів розв'язування проблем у сфері ІТ, особливості оцінки їх ефективності та проблеми, які можуть виникнути із їх застосуванням	20
	20		40		90

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

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
Модуль 1. Дослідження, розробка та оптимізація алгоритмів					
<p>Тема 1. Концепція алгоритмів і оцінка їх ефективності. Теорія складності та розробка нових класів задач. Ключові поняття, що стосуються алгоритмів, включаючи їх визначення, типи та класифікацію. Розгляд метрик для оцінки ефективності алгоритмів, зокрема часова та просторова складність. Вивчення методів аналізу, що дозволяють оцінити витрати ресурсів на виконання алгоритмів у залежності від обсягу вхідних даних. Дослідження теорії складності обчислень з акцентом на створення нових класів складності задач. Аналіз існуючих класів, таких як P, NP, та NP-повні задачі, і виявлення нових підходів до розв'язання задач, які виходять за межі стандартних методів. Дослідження нових концепцій редукції між задачами та застосування цих знань для вирішення складних обчислювальних проблем. Особливості розв'язання невирішених проблем у галузі комп'ютерних наук та розробки нових алгоритмів для їх рішення</p>	2	<p>Практичне заняття 1. Розгляд метрик для оцінки ефективності алгоритмів, зокрема часова та просторова складність. Вивчення методів аналізу, що дозволяють оцінити витрати ресурсів на виконання алгоритмів у залежності від обсягу вхідних даних.</p> <p>Практичне заняття 2. Аналіз існуючих класів, таких як P, NP, та NP-повні задачі, і виявлення нових підходів до розв'язання задач, які виходять за межі стандартних методів</p>		<p>опрацюють матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають питання: Розгляд метрик для оцінки ефективності алгоритмів, зокрема часова та просторова складність. Аналіз існуючих класів, таких як P, NP, та NP-повні задачі, і виявлення нових підходів до розв'язання задач, які виходять за межі стандартних методів.</p>	20

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
<p>Тема 2. Комбінаторні алгоритми: алгоритми комбінаторної оптимізації ігрового типу; алгоритми розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на комбінаторних множинах.</p> <p>Особливості розробки та застосування математичних методів для аналізу інформаційних моделей. Особливості розв'язання проблем комп'ютерних наук, що необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур. Вивчення методів розв'язання задач, включаючи комбінаторні оптимізаційні алгоритми, методи породження всіх можливих розв'язків, та новітні підходи, що використовують математичну теорію ймовірностей.</p> <p>Оцінка складності алгоритму ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-розміщеннями на стратегії одного гравця. Теоретична оцінка складності ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-перестановками у обох гравців.</p> <p>Монотонний ітераційний алгоритм розв'язування матричних ігор. Алгоритм розв'язування задач комбінаторної оптимізації ігрового типу на перестановках з обмеженнями на стратегії одного гравця. Оцінка складності алгоритму монотонного ітераційного методу.</p> <p>Метод побудови лексикографічної еквівалентності для задач з дробово-лінійною цільовою функцією на загальній множині розміщень. Алгоритми, їх аналіз та оцінка.</p>	2	<p>Практичне заняття 3-4</p> <p>Оцінка складності алгоритму ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-розміщеннями на стратегії одного гравця. Алгоритми розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на комбінаторних множинах</p> <p>Практичне заняття 5.</p> <p>МКР1</p>	2	<p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань; виконують домашні роботи; працюють із літературою самостійно готують приклад порівняння 2-3 різних алгоритмів; самостійно вивчають питання: Оцінка складності алгоритму монотонного ітераційного методу Теоретична оцінка складності ітераційного методу типу Брауна-Робінсона для розв'язування ігрових задач з обмеженнями-перестановками у обох гравців</p>	18
Модуль 2. Нові стохастичні методи оптимізації та метаевристики. Генетичні та еволюційні алгоритми.					

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
<p>Тема 3. Нові стохастичні методи оптимізації та метаевристики</p> <p>Розробка та дослідження нових стохастичних методів оптимізації, таких як еволюційні алгоритми, диференціальна еволюція та алгоритми рою частинок.</p> <p>Особливості еволюційних алгоритмів для оптимізації рішень в різних початкових умовах. Переваги, недоліки та передумови використання еволюційних алгоритмів. Особливості та поширені типи операторів еволюційних алгоритмів. Вплив типу та налаштувань еволюційних алгоритмів на якість оптимізації рішень в різних початкових умовах</p> <p>Особливості генетичних алгоритми та їх реалізація. Адаптація генетичних алгоритмів. Еволюційне програмування. Рійові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту.</p> <p>Використання метаевристик для знаходження наближених рішень складних задач оптимізації.</p> <p>Вивчення комбінованих підходів, які інтегрують різні метаевристики з метою покращення результатів.</p> <p>Оцінка ефективності нових методів та алгоритмів та обмеження на їх застосування, дослідження можливостей їх подальшого вдосконалення на реальних задачах.</p>	2	<p>Практичне заняття 6-7.</p> <p>Розробка та дослідження нових стохастичних методів оптимізації, таких як еволюційні алгоритми, диференціальна еволюція та алгоритми рою частинок.</p> <p>Практичне заняття 8-9</p> <p>Особливості генетичних алгоритми та їх реалізація. Адаптація генетичних алгоритмів. Еволюційне програмування. Рійові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту.</p> <p>Практичне заняття 10</p> <p>МКРЗ</p>	2	<p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають питання:</p> <p>Переваги, недоліки та передумови використання еволюційних алгоритмів.</p> <p>Особливості та поширені типи операторів еволюційних алгоритмів.</p> <p>Адаптація генетичних алгоритмів. Еволюційне програмування. Основні процедури та їх реалізація.</p> <p>Вплив типу та налаштувань еволюційних алгоритмів на якість оптимізації рішень в різних початкових умовах.</p> <p>Рійові та мурашині алгоритми в задачах штучного інтелекту.</p>	20
Модуль 3. Алгоритми у робототехніці та IoT					
<p>Тема 4. Створення та дослідження алгоритмів планування траєкторій для мобільних роботів.</p> <p>Розробка рішень пов'язаних із проектуванням та програмуванням робототехнічних систем, зокрема планування траєкторій для мобільних роботів. Особливості розробки алгоритмів локалізації та картування, які враховують кінематичні та динамічні обмеження, використання інтелектуальних методів для адаптації до змін середовища.</p> <p>Алгоритми комп'ютерного зору.</p> <p>Алгоритми сенсорної обробки та ітерації.</p> <p>Особливості розробки алгоритмів для багатороботових систем і їх координації в складних умовах.</p> <p>Експериментальна перевірка та оцінка ефективності нових алгоритмів.</p>		<p>Практичне заняття 11.</p> <p>Особливості розробки алгоритмів локалізації та картування, які враховують кінематичні та динамічні обмеження, використання інтелектуальних методів для адаптації до змін середовища.</p> <p>Практичне заняття 12.</p> <p>Алгоритми комп'ютерного зору.</p> <p>Алгоритми сенсорної обробки та ітерації.</p>		<p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають:</p> <p>Алгоритми локалізації та картування: Kalman Filter, Particle Filter, Graph-based SLAM.</p> <p>Фільтри Калмана та комплементарні фільтри. Алгоритми обробки даних LIDAR та камер</p>	20

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
<p>Тема 5. Інновації у комп'ютерному зорі та розпізнаванні об'єктів</p> <p>Дослідження та розробка нових методів у сфері комп'ютерного зору, таких як новітні архітектури глибоких нейронних мереж, методи самонавчання та інкрементального навчання.</p> <p>Алгоритми для вирішення специфічних задач, таких як розпізнавання жестів, аналіз поведінки об'єктів, 3D-реконструкція сцен. Використання нових технологій, що необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур таких як, наприклад, глибокі генеративні моделі для створення та аналізу зображень..</p>		<p>Практичне заняття 13.</p> <p>Алгоритми для вирішення специфічних задач, таких як розпізнавання жестів, аналіз поведінки об'єктів, 3D-реконструкція сцен.</p> <p>Практичне заняття 14</p> <p>Використання нових технологій, таких як глибокі генеративні моделі для створення та аналізу зображень.</p>		<p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають: Використання нових технологій, таких як глибокі генеративні моделі для створення та аналізу зображень.</p>	20
<p>Тема 6. Алгоритми для розподілених систем та IoT</p> <p>Розробка та дослідження алгоритмів для розподілених систем і Інтернету речей, включаючи методи розподіленого навчання, федероване навчання, обробка на периферії (edge computing), алгоритми кластеризації та рекомендаційних систем. Дослідження нових підходів до забезпечення безпеки та конфіденційності даних у розподілених середовищах, таких як анонімізація даних, шифрування на рівні пристроїв.</p>	2	<p>Практичне заняття 15</p> <p>Програмна платформа ApacheHadoop.</p> <p>Використання шаблонів проектування MapReduce.</p> <p>Алгоритм кластеризації</p> <p>Практичне заняття 16</p> <p>Алгоритми рекомендаційних систем</p> <p>Практичне заняття 17</p> <p>МКР 3</p>		<p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають: Дослідження нових підходів до забезпечення безпеки та конфіденційності даних у розподілених середовищах, таких як анонімізація даних, шифрування на рівні пристроїв.</p>	20
Модуль 4. Нові методи криптографії та захисту даних					

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К - т ь г о д	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
Тема 7. Дослідження та розробка нових криптографічних алгоритмів, таких як постквантові криптографічні схеми, гомоморфне шифрування, блокчейн-технології для захисту даних. Аналіз сучасних викликів у сфері безпеки даних, розробка нових методів захисту від атак і забезпечення цілісності та конфіденційності інформації. Вивчення можливостей інтеграції нових криптографічних методів у різні інформаційні системи. Особливості створення нових алгоритмів розв'язування проблем у сфері ІТ, особливості оцінки їх ефективності та проблеми, які можуть виникнути із їх застосуванням		Практичне заняття 18 -19 Аналіз сучасних викликів у сфері безпеки даних, розробка нових методів захисту від атак і забезпечення цілісності та конфіденційності інформації. Особливості створення нових алгоритмів розв'язування проблем у сфері ІТ, особливості оцінки їх ефективності та проблеми, які можуть виникнути із їх застосуванням Практичне заняття 20 МКР4		опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань відповідно до теми заняття; виконують домашні роботи; працюють із літературою; самостійно вивчають: Вивчення можливостей інтеграції нових криптографічних методів у різні інформаційні системи. Особливості створення нових алгоритмів розв'язування проблем у сфері ІТ, особливості оцінки їх ефективності та проблеми, які можуть виникнути із їх застосуванням	20
	8		4		138

Розділ 5. Система оцінювання знань студентів

Таблиця 5.1 - Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Вид робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1. Дослідження, розробка та оптимізація алгоритмів	
Практичні заняття 1-4	4 практичні роботи x 3 бали = 12 балів
Практичне заняття 5 (Поточна модульна робота №1)	3
Всього за модулем 1	15
Модуль 2. Нові стохастичні методи оптимізації та метаевристики. Генетичні та еволюційні алгоритми.	
Практичні заняття 6-9	4 практичні роботи x 3 бали = 12 балів
Практичне заняття 10 (Поточна модульна робота №2)	3
Всього за модулем 2	15
Модуль 3. Алгоритми у робототехніці та IoT	
Практичні заняття 11-16	6 практичних робіт x 3 бали = 18 балів
Практичне заняття 17 (Поточна модульна робота №3)	3
Всього за модулем 3	21
Модуль 4. Нові методи криптографії та захисту даних	
Практичні заняття 18-19	2 практичних роботи x 3 бали = 6 балів
Практичне заняття 20 (Поточна модульна робота №4)	3
Всього за модулем 4	9
Всього	60
Екзамен	40
Всього по курсу	<u>100</u>

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

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Науково-дослідна	Опрацювання додаткових навчальних курсів, написання та публічний захист наукового реферату на теми, що передбачені у завданнях самостійної роботи у розрізі тем Написання наукової статті для фахового збірника наукових робіт.	20*

*За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 20 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

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 повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни

Розділ 6. Інформаційні джерела

1. Foundations of Robotics. A Multidisciplinary Approach with Python and ROS. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-19-1983-1>
2. Steven M. LaValle. Planning Algorithms. URL: <https://lavalle.pl/planning/book.html>
3. Розробка та аналіз алгоритмів. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Гаркуша С.В. Режим доступу: <http://el.puet.edu.ua>
4. Hands-On Genetic Algorithms with Python: Apply genetic algorithms to solve real-world AI and machine learning problems by Eyal Wirsansky, Edition 2, 2024
5. Жураковський Б.Ю. Технології створення інтернету речей. Комп'ютерний практикум. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, Н.В. Федорова, Є.В. Гаврилко, І. О. Зенів, // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2021. – 128 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46169>
6. Гороховатський В. О. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навч. посіб. / В. О.Гороховатський, І. С. Творошенко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 92 с. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/15868>
7. Москаленко В.В. Моделі і методи інтелектуального аналізу багатовимірних даних за умов апріорної невизначеності : монографія / В. В. Москаленко. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 184 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/77692/3/Moskalenko_analiz_danykh.pdf
8. Довідник Node-RED з елементами опису JavaScript, JSON, JSONata /Перекладач - Олександр Пупена. 2020. [Електронний ресурс] - URL: <https://github.com/pupenasan/NodeREDGuidUKR> .
9. Черненко О.О., Гаркуша С.В., Кошова О.П. (2024) Аналіз алгоритмів розв'язування умовної задачі оптимізації дробово-лінійної цільової функції на множині розміщень. // Вісник Кременчуцького національного університету імені М.Остроградського, 2024.
10. Ольховська, О. В., Кошова, О. П., Гаркуша, С. В., & Тур, В. М. (2024). ТЕОРЕТИЧНІ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ АЛГОРИТМІВ ІТЕРАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ТИПУ БРАУНА-РОБІНСОН ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМБІНАТОРНИХ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ ІГРОВОГО ТИПУ. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (3), 51-61. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.3.6>
11. Черненко О.О. Алгоритм методу гілок та меж для розв'язування оптимізаційних задач з дробово-лінійною цільовою функцією та додатковими комбінаторними обмеженнями / Оксана ЧЕРНЕНКО, Олена ОЛЬХОВСЬКА, Юрій ОЛЕКСІЙЧУК, Тетяна ПАРФЬОНОВА, Оксана ОРІХІВСЬКА. - // Information Technology:

- Computer Science, Software Engineering and Cyber Security. Вип. 2, 2019. – С. 79-84.
12. Mykyta Moshchenko, Bohdan Zhurakovskiy, Vadym Poltorak, Andrii Bondarchuk, and Nataliia Korshun Optimization Algorithms of Smart City Wireless Sensor Network Control // Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems, October 26, 2021, Kyiv, Ukraine [Електронний ресурс] - URL:
https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/41872/1/N_Korshun_CPITS_2021_2_FITM.pdf
13. Комбінаторні алгоритми підтримки прийняття управлінських рішень / Г.П. Донець, В.А. Пепеляєв, О.М. Трофимчук // Доповіді Національної академії наук України. - 2014. - № 11. - С. 33-39.

Додаткові інформаційні джерела

14. ROS2 Robotics Developer Course - Using ROS2 In Python. URL:
<https://ua.udemy.com/course/ros2-robotics-developer-course-using-ros2-in-python/>
15. ROS2 Nav2 [Navigation 2 Stack] - with SLAM and Navigation. URL:
<https://ua.udemy.com/course/ros2-nav2-stack/>
16. ROS2 for Beginners Level 2 - TF | URDF | RViz | Gazebo. URL
<https://ua.udemy.com/course/ros2-tf-urdf-rviz-gazebo/>
17. ROS2 for Beginners Level 3 - Advanced Concepts. URL
<https://ua.udemy.com/course/ros2-advanced-core-concepts/>
18. Robot Builder's Bonanza, 4th Edition 4th Edition, Kindle Edition
19. Richard S. Sutton, Andrew G. Barto. Reinforcement Learning, second edition: An Introduction (Adaptive Computation and Machine Learning series) Kindle Edition
20. Khaled Salah Mohamed New Frontiers in Cryptography: Quantum, Blockchain, Lightweight, Chaotic and DNA"
21. Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography"

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет.
- Система дистанційного навчання ПУЕТ та його засоби відео-конференц зв'язку, дистанційний курс з ОК «Розробка та аналіз алгоритмів».
- Продукти, програми та служби Microsoft,
- Python та необхідні бібліотеки, C++
- Інструмент NODE_RED, JavaScript, Java