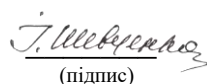


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

І.В. Шевченко
(ініціали та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛГОРИТМИ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

(назва навчальної дисципліни)

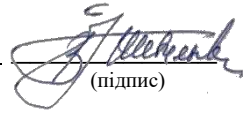
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<u>Бакалавр</u>
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>12 (F) Інформаційні технології</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>121 (F2) Інженерія програмного забезпечення</u>
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	<u>Інженерія програмного забезпечення</u>

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Шевченко І.В., доц. каф. 603, канд. техн. наук., доц.
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)

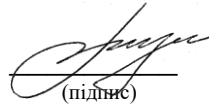

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інженерії
програмного забезпечення

(назва кафедри)

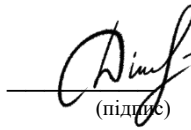
Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д-р техн. наук., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

І.Б. Туркін
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:
Представник студентського самоврядування


(підпис)

Дикун Д.В.
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Шевченко Ілона Володимирівна

Посада: доцент кафедри інженерії програмного забезпечення

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

«Об'єктно-орієнтоване програмування»

«Алгоритми систем підтримки прийняття рішень»

«NoSQL бази даних»

Напрями наукових досліджень:

Decision Support System, NoSQL databases, Big Data, Machine learning

Контактна інформація:

i.shevchenko@khai.edu

@IlonaShev

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	6 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна</i> : 4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 71);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	«Основи програмування», «Програмування мовою C#», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Алгоритми та структури даних», «UI/UX дизайн».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – надати студентам можливості застосувати свої знання з алгоритмізації та розробки програмного забезпечення для оптимізаційних задач, а також задач дослідження операцій.

Завдання – навчити студентів програмно реалізовувати складні алгоритми розв'язання оптимізаційних задач, а також задач дослідження операцій.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде мати:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

Фахові компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде мати:

ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ФК16. Здатність розробляти методичні, інформаційні, математичні, алгоритмічні та програмні засоби реалізації інформаційних технологій

ФК18. Здатність використовувати технології машинного навчання та штучного інтелекту в програмних застосунках.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПРН27. Вміти використовувати відомі алгоритми та чисельні методи для розробки програмних застосунків.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи лінійного програмування

Тема 1. Задачі лінійного програмування

Тема лекції 1. Вступ до «дослідження операцій». Задача «про картоплю»: побудова математичної моделі та графічний розв'язок. Звичайні жорданові виключення та їх застосування: пошук оберненої матриці, обчислення рангу матриці, розв'язання системи лінійних рівнянь.

Тема лекції 2. Основна задача лінійного програмування. Опуклість. Геометрична інтерпретація. Модифіковані жорданові виключення. Симплекс-таблиця: правила її заповнення. Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування: алгоритм пошук опорного розв'язку. Приклади пошуку опорного розв'язку. Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування: алгоритм пошук оптимального розв'язку. Монотонність і кінцевість симплекс-методу. Приклади пошуку оптимального розв'язку. Розв'язання задачі пошуку мінімуму функції мети.

Тема лекції 3. Змішана система обмежень. Симплекс-метод розв'язання задачі лінійного програмування зі змішаною системою обмежень: алгоритм видалення 0-рядків. Приклади видалення 0-рядків. Вільні змінні в задачі лінійного програмування. Алгоритм видалення вільних змінних. Приклади розв'язку задачі лінійного програмування з вільними змінними.

Тема лекції 4. Економічні задачі лінійного програмування: задача про суміші (про дієту), задача розподілу ресурсів на підприємстві, сільськогосподарські задачі, задачі оптимального розкрою матеріалів.

Тема практичного заняття 1. Застосування звичайних жорданових виключень: пошук оберненої матриці, обчислення рангу матриці, розв'язання системи лінійних рівнянь.

Тема практичного заняття 2. Розв'язання задачі лінійного програмування з допомогою модифікованих жорданових виключень.

Тема практичного заняття 3. Розв'язання задачі лінійного програмування зі змішаною системою обмежень».

Тема практичного заняття 4. Повторення.

Самостійна робота здобувача освіти: закінчення виконання практичних робіт, оформлення звітів та підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 2. Цілочисельність та подвійність в задачах лінійного програмування.

Тема лекції 5. Задача цілочислового програмування. Часткова та повна цілочисельність. Цілочислова решітка. Метод послідовного відсікання Гоморі. Алгоритм побудови додаткового обмеження для відсікання області допустимих розв'язків. Приклади розв'язку цілочислових задач лінійного програмування.

Тема лекції 6. Подвійність у лінійному програмуванні. 1 і 2 теореми подвійності. Побудова подвійної задачі лінійного програмування. Подвійна симплекс-таблиця. Подвійний симплекс-метод. Приклади побудови подвійної задачі лінійного програмування. Приклади розв'язання пари подвійних задач лінійного програмування на подвійній симплекс-таблиці.

Тема практичного заняття 5. Розв'язання задачі цілочислового лінійного програмування.

Тема практичного заняття 6. Розв'язання двоїстої задачі з допомогою модифікованих жорданових виключень.

Тема практичного заняття 7. Повторення. Підготовка к модульному контролю.

Самостійна робота здобувача освіти: закінчення виконання практичних робіт, оформлення звітів та підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль 1

Комп'ютерне тестування по темам 1 і 2 (лекція 7).

Модуль 2. Деякі застосування лінійного програмування (теорія ігор, багатокритеріальна оптимізація)

Тема 3. Теорія матричних ігор та її застосування в лінійному програмуванні

Тема лекції 8. Теорія ігор: основні поняття. Класифікація ігор. Матричні ігри. Чисті стратегії. Матричні ігри із сідловими точками: поняття сідлової точки. Алгоритм пошуку сідлової точки. Приклади пошуку сідлової точки матричних ігор. Аналіз матричних ігор на наявність домінуючих стратегій.

Тема лекції 9. Змішані стратегії. Основна теорема прямокутних ігор (теорема фон Неймана). Зведення ігрової задачі до задачі лінійного програмування. Алгоритм пошуку змішаних стратегій. Приклади пошуку змішаних стратегій матричних ігор.

Тема лекції 10. Матричні ігри 2×2 , $2 \times N$, $M \times 2$. Графічний метод розв'язання матричних ігор 2×2 , $2 \times N$, $M \times 2$. Аналітичний метод розв'язання матричних ігор 2×2 , $2 \times N$, $M \times 2$. Приклади пошуку графічного та аналітичного розв'язку матричних ігор. Ігри з природою. Критерії Вальда, оптимізму, Гурвіца, Севіджа та недостатньої підстави для пошуку оптимальної стратегії при розв'язанні гри з природою. Приклади розв'язання ігор з природою.

Тема практичного заняття 8. Розв'язання матричної гри з нульовою сумою.

Тема практичного заняття 9. Моделювання матричних ігор. Матричні ігри 2 х n і m х 2.

Тема практичного заняття 10. Ігри з природою.

Самостійна робота здобувача освіти: закінчення виконання практичних робіт, оформлення звітів та підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 4. Багатокрітеріальна оптимізація

Тема лекції 11. Розв'язання задачі багатокрітеріальної оптимізації із застосуванням теоретико-ігрового підходу. Приклади розв'язання задачі багатокрітеріальної оптимізації із застосуванням теоретико-ігрового підходу.

Тема практичного заняття 11. Багатокрітеріальна оптимізація із застосуванням теоретико-ігрового підходу.

Тема практичного заняття 12. Повторення. Підготовка к модульному контролю.

Самостійна робота здобувача освіти: виконання розрахункової роботи, оформлення звіту та підготовка до захисту розрахункової роботи.

Модульний контроль 2

Комп'ютерне тестування по темам 3 і 4 (лекція 12).

Модуль 3. Деякі застосування лінійного програмування (транспортна задача, задача про призначення, сіткове планування)

Тема 5. Транспортна задача, задача про призначення, сіткове планування

Тема лекції 13. Постановка транспортної задачі. Задача мінімізації вартості перевезень. Відкрита та закрита форми транспортної задачі. Метод потенціалів для пошуку розв'язку транспортної задачі. Приклади розв'язання транспортних задач.

Тема лекції 14. Задачі з булевими змінними. Постановка задачі про призначення. Угорський метод розв'язання задачі про призначення. Приклади розв'язання задач про призначення.

Тема лекції 15. Метод критичного шляху: терміни виконання робіт (ранні терміни виконання робіт, пізні терміни виконання робіт, резерви часу), мережевий графік робіт, критичних шлях виконання робіт, довжина критичного шляху, графік використання ресурсів та його оптимізація. Приклади розв'язання задач сіткового планування.

Тема практичного заняття 13. Розв'язання транспортної задачі.

Тема практичного заняття 14. Розв'язання задачі про призначення.

Тема практичного заняття 15. Розв'язання задачі сіткового планування.
Метод критичного шляху.

Тема практичного заняття 16. Повторення. Підготовка к модульному контролю.

Самостійна робота здобувача освіти: закінчення виконання практичних робіт, оформлення звітів та підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль 3

Комп'ютерне тестування по темі 5 (лекція 16).

5. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи за індивідуальним варіантом за темою «Багатокритеріальна оптимізація із застосуванням теоретико-ігрового підходу».

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (комп'ютерне тестування) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0..5	5	0..25
Модульний контроль 1	0..15	1	0..15
Модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0..5	2	0..10
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0..5	1	0..5
Модульний контроль 2	0..15	1	0..15
Модуль 3			

Виконання і захист практичних робіт	0..5	3	0..15
Модульний контроль 3	0..15	1	0..15
Усього за семестр			0..100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Семестровий контроль (іспит) проводиться у вигляді комп'ютерного тестування та виконання двох практичних завдань. Тест складається з 20 питань закритого типу (за правильну відповідь на одне питання здобувач отримує 2 бали). Максимальна кількість балів за одне практичне завдання – 30 балів.

Під час складання семестрового контролю здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Здати всі практичні роботи (достатньо виконання розрахунку за допомогою існуючих програмних інструментів), захистити розрахункову роботу (достатньо виконання розрахунку за допомогою існуючих програмних інструментів), мати необхідних мінімум знань за всіма темами та мінімум вмінь щодо застосування отриманих знань.

Добре (75-89). Здати всі практичні роботи (достатньо часткової програмної реалізації розрахунків), захистити розрахункову роботу (достатньо часткової програмної реалізації розрахунків), знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Відмінно (90-100). Здати всі практичні роботи (тільки програмна реалізація розрахунків), захистити розрахункову роботу (тільки програмна реалізація розрахунків), досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Курс передбачає обов'язкове відвідування лекційних і практичних занять. Здобувачі освіти, які з певних причин не можуть регулярно відвідувати заняття, **зобов'язані** переглядати записи лекцій (посилання на записи викладаються у системі Mentor) та самостійно опановувати теоретичний матеріал, щодо пропуску практичних робіт, то здобувач самостійно ознайомлюється з інструкцією до практичної роботи, виконує її, оформлює звіт і потім захищає роботу на парі; допускається захист кількох робіт одночасно, але не більше трьох практичних робіт за раз.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>).

Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем.

Використання ШІ. Дозволяється застосовувати інструменти генеративного ШІ (наприклад, ChatGPT, Copilot тощо) для пошуку довідкової інформації, пояснень синтаксису, прикладів команд або перевірки власних рішень. Не допускається повне копіювання згенерованих рішень без їх розуміння та адаптації, оскільки це не сприяє формуванню практичних навичок. Усі практичні роботи здобувач повинен уміти самостійно пояснити. У деяких практичних роботах для певних задач викладачем буде навіть рекомендовано використання ШІ.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenty/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Розроблений дистанційний курс дисципліни знаходиться за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=246>

Дистанційний курс містить посилання на записи лекційних занять, посилання на навчальний посібник до практичних робіт, рекомендовану літературу.

11. Рекомендована література

Базова

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. Математичне програмування та дослідження операцій: підручник / О. І. Лисенко, О. М. Тачиніна, І. В. Алексєєва; за заг. ред. О. І. Лисенка. К.: НАУ, 2017. – 217 с.

3. Дослідження операцій [Текст] : [навчальний посібник] / Меншикова О.В., Чмир О.Ю., Карабин О.О. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 196 с.
4. Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник / А. В. Катренко. – Львів: Магнолія, 2014. – 352с.
5. Кирилич В. М. Дослідження операцій. Моделі та задачі: текст лекцій / В. М. Кирилич, В. А. Козицький. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 140 с.

Допоміжна

1. Лугінін О. Є. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / О. Є. Лугінін, В. М. Фомишина. – К.: Знання, 2011. – 342с.
2. Бартіш М. Я. Дослідження операцій. Частина І. Лінійні моделі / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний.– Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 168 с.
3. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Ч. 3. Ухвалення рішень і теорія ігор. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 277 с
4. Моклячук М. П. Лекції з теорії вибору та прийняття рішень / М. П. Моклячук, Р. Є. Ямненко. – К.: Київський університет, 2007. – 258с.
5. Савченко О. Г. Економіко-математичне моделювання / О. Г. Савченко. – Н. В. Валько, Л. В. Кузьмич.– Херсон: Колос, 2011. – 179с.
6. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. Підручник / Ю. П. Зайченко. – 7-ме вид., пере-робл. та допов. – Київ : Видавничий дім «Слово», 2006. – 816 с.
7. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навчальний посібник / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – Київ : Кондор, 2011. – 324 с.

12. Інформаційні ресурси

<https://www.desmos.com/calculator?lang=uk>

<https://www.geogebra.org/classic?lang=uk>

<https://ganttpro.com/>