

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

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Ольга МАЛЄЄВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

« 29 » 08 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Системне уявлення та інтеграція інформаційних систем
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Розподілені інформаційні системи»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

Розробник: Олександр Рева, доцент, к.т.н., доцент
(ім'я та прізвище, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

Протокол № 682/07 від « 26 » 06 2025 р.

В. о. завідувача кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Олег ФЕДОРОВИЧ
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти групи 356


(підпис)

Єгор РАДЧЕНКО
(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

	ПІБ: Рева Олександр Анатолійович
	Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302).
	Науковий ступінь: к.т.н.
	Вчене звання: доцент, с.н.с.
	Перелік дисциплін, які викладає: - «Технології системного аналізу»; - «Системне уявлення та інтеграція інформаційних систем».
	Напрями наукових досліджень: Методи аналізу і синтезу структур розподілених телекомунікаційних мереж, методи цілочисленної і графової оптимізації, інформаційні системи та процеси телекомунікацій, автоматизація бізнес-процесів.
	Контактна інформація: o.reva@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, дистанційна
Семестр	5 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна</i> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 86);
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	ОК1 Вища математика ОК3 Моделі та методи дискретної математики ОК4 Вступ до спеціальності ОК8 Структуризація інформації в управлінні

	OK14 Компонентна технологія проектування комп'ютерних систем OK16 Дата-аналіз в інформаційних системах BK2 Мовні компетентності (іноземна мова) BK4 Мовні компетентності (іноземна мова) BK7 Математично-технічний блок на вибір
Кореквізити	OK22 Методи дослідження та оптимізації бізнес-рішень OK23 Системне уявлення та інтеграція інформаційних систем OK24 Дата-аналіз в інформаційних системах (КР)
Постреквізити	OK24 Розробка веб-застосувань в інформаційних системах OK25 Моделювання процесів та систем OK26 Бази даних та знань в інформаційних системах OK27 Управління створенням програмних продуктів OK29 Комп'ютерні мережі в інформаційних системах OK30 Створення систем штучного інтелекту та машинне навчання OK31 Проектно-орієнтоване управління створенням комп'ютерних систем OK32 Бази даних та знань в інформаційних системах (КР) OK33 Екологія та техногенна безпека OK36 Проектно-орієнтоване управління створенням комп'ютерних систем (КР) OK37 Дипломне проектування BK12 Minor. Дисципліна 4 BK13 Дисципліна індивідуального вибору 1 BK14 Дисципліна індивідуального вибору 2

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: опанування методами та алгоритмами дисципліни “ Системне уявлення та інтеграція інформаційних систем” для їх практичного застосування.

Завдання: вивчення основних методів системного підходу, методів мережевий оптимізації, методів потокової оптимізації і методів багатоваріантного проектування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

Загальні:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

Спеціальні (фахові):

КС 1. Здатність аналізувати об’єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп’ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Очікувані результати навчання:

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв’язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 4. Проводити системний аналіз об’єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

ПР 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури

ПР 12. Виконувати розробку програмних та апаратних засобів для створення розподілених інформаційних систем в аерокосмічній галузі та розподіленом виробництві складної техніки (автомобілебудування, судобудування тощо).

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Системний підхід. Методи мережевий оптимізації.

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Системне уявлення та інтеграція інформаційних систем».

- Тема та питання лекції:

Предмет, задачі та структура курсу. Зв'язок курсу з іншими дисциплінами спеціальності "Інформаційні системи та технології". Список рекомендованої літератури.

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 2. Введення в системний аналіз та ієрархічна організація систем.

- Теми та питання лекцій:

Основні поняття та визначення. Складна система. Її властивості. Принципи системного підходу. Стратифікований опис систем. Багатошарові управляючі системи. Поняття багатошарового опису. Багатошарова модель. Багатоешелонні організаційні системи. Формулювання математичної моделі складної системи.

Лабораторна робота 1: «Дослідження складної системи».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до виконання лабораторної роботи. Формування запитань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її захисту. Підготовка до модульного контролю.

Тема 3. Елементи теорії графів та множин. Оптимізація на графах.

- Теми та питання лекцій:

Терміни та визначення множин та графів. Відображення та відношення. Операції з множинами. Поняття граф. Способи представлення графів. Типи графів. Опис графів. Операції над графами. Вивчення алгоритму пошуку у глибину з використанням лінійного списку. Пошук на графі у глибину.

Побудова дерева на незважених графах алгоритмом пошуку у глибину та ширину.

- Лабораторна робота 2: «Пошук на графі у глибину».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до виконання лабораторної роботи. Формування запитань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її захисту. Підготовка до модульного контролю.

Тема 4. Методи мережевої оптимізації.

- Теми та питання лекцій:

Побудова дерева на зважених графах алгоритмом Прима. Побудова дерева на зважених графах алгоритмом Краскала. Найкоротші маршрути. Алгоритм Дейкстри пошуку найкоротшого маршруту між визначеною парою вершин графу. Алгоритм пошуку найкоротших маршрутів між визначеною вершиною та усіма іншими вершинами графу. Пошук декількох оптимальних маршрутів. Пошук незалежних оптимальних маршрутів. Пошук К найкоротших маршрутів. Алгоритм пошуку найкоротших маршрутів між визначеною парою вершин графу, які відрізняються вершинами та ребрами. Алгоритм пошуку К найкоротших маршрутів між визначеною парою вершин графу. Алгоритм пошуку мінімальних маршрутів між усіма вершинами графа. Алгоритм Флойда пошуку мінімальних маршрутів між усіма вершинами графа.

Лабораторна робота 3: «Опанування алгоритмів мережевої оптимізації. Пошук мінімальних остовних дерев».

Лабораторна робота 4: «Освоєння алгоритмів мережевої оптимізації. Побудова найкоротших маршрутів».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до виконання лабораторної роботи. Формування запитань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її захисту. Підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 1.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Методи потокової оптимізації. Проектування складних систем.

Тема 5 . Методи потокової оптимізації.

- Теми та питання лекцій:

Пошук маршрутів максимальної пропускної спроможності. Потоківі задачі. Розрізи та перетини. Теорема Менгера. Двополюсні мережі. Пошук максимальної пропускної спроможності двополюсної мережі. Теорема Форда-Фалкерсона. Спеціальні задачі потокової оптимізації. Постановки задач потокової оптимізації з обмеженнями. Багатополюсні мережі. Багато продуктовий потік. Пошук максимального потоку задачі мінімальної вартості.

Лабораторна робота 5: «Опанування алгоритмів потокової оптимізації. Побудова багатополюсного максимального ланцюга».

Лабораторна робота 6: «Освоєння алгоритмів потокової оптимізації. Пошук максимального потоку на основі теореми Форда-Фалкерсона».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до виконання лабораторної роботи. Формування запитань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її захисту. Підготовка до модульного контролю.

Тема 6. Багатоваріантне проектування складних систем.

- Теми та питання лекцій:

Перерахування та генерація варіантів. Побудова області проектних рішень. Вибір факторів структурного проектування. Вибір значень факторів. Сумісність значень обраних факторів. Методика перегляду області проектних рішень.

Методи синтезу варіантів складних систем. Метод пошуку з поверненням. Методи спрямованого перебору. Метод гілок та кордонів пошуку оптимального варіанта. Приклад методу гілок та кордонів пошуку найкоротшого циклу задачі комівояжеру.

Лабораторна робота 7: «Опанування методу гілок та кордонів».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до виконання лабораторної роботи. Формування запитань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її захисту. Підготовка до модульного контролю.

Тема 7. Багатокритеріальна оцінка якості систем.

- Теми та питання лекцій:

Проблема оцінки якості системі. Критерії оцінки якості систем. Параметрична та структурна оптимізація. Елементи теорії вимірювань. Правила погодження критеріїв. Типи шкал. Кількісні та не кількісні шкали.

Пошук компромісних рішень. Оптимальність по Парето. Пошук компромісних рішень у процесі їх генерації. Заключна лекція. Модульний контроль.

Лабораторна робота 8: «Пошук компромісних варіантів».

- Самостійна робота здобувача освіти:

Опрацювання матеріалу лекцій. Підготовка до виконання лабораторної роботи. Формування запитань до викладача. Оформлення лабораторної роботи та підготовка до її захисту. Підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 2.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні. Проведення аудиторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та іншими матеріалами, в тому числі електронними.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), захист практичних робіт, захист розрахункової роботи, модульний контроль (тестування за розділами курсу) 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	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	4	0...24
Модульний контроль	0...26	1	0...26
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	4	0...24
Модульний контроль	0...26	1	0...26
Усього за семестр			0...100

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

Білет для іспиту складається з 3 теоретичних запитань. За повну правильну відповідь на два перших запитання студент отримує по 33 бали. За повну правильну відповідь на останнє запитання –34 бали.

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). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Знати принципи системного підходу. Мати уявлення про алгоритми сітьової оптимізації. Мати уявлення про алгоритми мережевої оптимізації. Мати уявлення про методи багатоваріантного проектування та багатоваріантного оцінювання. Знати складність вивчених алгоритмів.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати та пояснювати принципи системного підходу. Знати алгоритми сітьової оптимізації. Знати алгоритми мережевої оптимізації. Добре знати методи багатоваріантного проектування та багатоваріантного оцінювання. Вміти практично застосовувати вивчені методи та алгоритми. Знати складність вивчених алгоритмів.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконало знати та пояснювати принципи системного підходу. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Досконало знати алгоритми сітьової оптимізації. Досконало знати алгоритми мережевої оптимізації. Досконало знати методи багатоваріантного проектування та багатоваріантного оцінювання. Вміти самостійно практично застосовувати вивчені методи та алгоритми. Знати складність вивчених алгоритмів.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску.

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>).

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-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Рева О.А., Момот М.О. Системний аналіз та проектування комп'ютерних інформаційних систем. Навчальний посібник з лабораторного практикуму. Харків: Нац. аерокосмічний ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2007. – 54 с.
2. Рева О.А., Момот М.О. Системне проектування інформаційних комп'ютерних комплексів Навчальний посібник з лабораторного практикуму. Харків: Нац. аерокосмічний ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2008. – 54 с.
3. Рева О.А., Момот М.О. Системне проектування комп'ютерних інформаційних систем. Учбовий посібник по лабораторному практикуму. Харків: Нац.аерокосм. ун-т ім. М.Є.Жуковського «Харк.авіац.ін-т», 2010. - 44 с.
4. Навчально-методичне забезпечення (дистанційна освіта) дисципліни "Системне уявлення та інтеграція інформаційних систем" [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2915>.

11. Рекомендована література

Базова

5. Сучасні інформаційні технології та системний аналіз у наукових дослідженнях: навч. посіб. для здобувачів освітнього ступеня доктора філософії спеціальності 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” всіх форм навчання / І. Ю. Черепанська, А. Ю. Сазонов; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 270 с.
6. Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. Комп’ютерна дискретна математика: Підручник. - Харків, 2004. - 480 с.
7. Новицький І.В. Дискретна математика: навч. посібник / І.В. Новицький, С.А. Ус. – Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 89 с.

Допоміжна

8. George J. Klir. Architecture of Systems Problem Solving, with D. Elias, Plenum Press, New York, 1985. - 354 pp.
9. Зайченко Ю.П., Гонта Ю.В. Структурна оптимізація мереж ЕОМ.- Київ:Техніка,1986.-167с.
10. Kenneth H. Rosen Discrete Mathematics and Its Applications 2002 by McGrawHill Science, 928 pp.

12. Інформаційні ресурси

Науково-технічна бібліотека Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://library.khai.edu/onlajn-resursy-svobodnogo-dostupa>

Сайт дистанційного навчання університету «Ментор» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2915>