

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

Кафедра Математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК

(підпис)

Сергій НИЖНИК

(ініціали та прізвище)

«01» вересня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HAВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Методи програмування та комп'ютерні методи обчислень

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», G4 «Енерговиробництво»,
G4.03 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика», «G4.02 Теплоенергетика», G11
Машинобудування / G11.03 Технологічні машини та обладнання»,

(код і найменування спеціальності)

Освітні програми: «Ракетно-космічна техніка», «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії», «Авіаційні двигуни та енергетичні установки», «Комп'ютерний інжиніринг», «Інжиніринг та енергоефективність в теплоенергетиці», «Робота технічні системи та комплекси»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус уведено в дію з 01.09.2025

Харків 2025 рік

« 20 » серпня 2025 р., – 12 с.

Розробник: Халтурін В.О., доцент к. ф.-м.н доцент каф.304

(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 304

математичного моделювання та штучного інтелекту

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 21 » серпня 2025 р.

В. о. завідувача кафедри к.ф.-м.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Олексій КАРТАШОВ

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач першого (бакалаврського)

рівня вищої освіти за ОП

«Інтелектуальні системи та технології»



(підпис)

Катерина ПИЛИПЕНКО

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: *Халтурін Володимир олександрович*

Посада: *доцент каф. 304*

Науковий ступінь: *к. ф.-м. н.*

Вчене звання: *доцент*

Перелік дисциплін, які викладає:

Методи програмування та комп'ютерні методи обчислень, Теорія програмування, Теорія автоматів і формальних мов

Напрями наукових досліджень:

Математичне моделювання наслідків впливу техногенних аварій, пов'язаних з викидом небезпечних газів у атмосферу, на навколишнє середовище

Контактна інформація:

v.khalturin@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	перший (осінь)
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	5 кредитів ЄКТС / 150 годин, 72 аудиторних, з яких: лекції – 24, лабораторні – 24 практичні – 24; СРЗ – 78;
Види навчальної діяльності	Лекції, та лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік / іспит
Пререквізити	«Програмування та алгоритмічні мови», «Основи програмування (мова C++)», «Організація та обробка електронної інформації»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати знання про основи програмування, формування алгоритмів, алгебраїчної мови за допомогою яких, створюються сучасні програмні продукти.

Завдання: вивчення методів створення алгоритмів, програмування алгоритмів, сучасних методів формування програмних продуктів.

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

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях.
- оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- уміти застосовувати базові знання в області фундаментальної та прикладної математики в науково-дослідній і професійній діяльності.

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- використовувати математичний апарат під час вирішення прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій на основі ґрунтовної математичної підготовки, а також підготовки з теоретичних, методичних і алгоритмічних основ інформаційних технологій .

Програмні результати навчання (ПРН):

- здатність до математичного та логічного мислення, знання основних понять, ідей і методів фундаментальної математики та вміння їх використовувати під час розв'язання конкретних завдань;
- знання теоретичних особливостей чисельних методів, можливостей їх адаптації до інженерних задач, уміння використовувати чисельні методи під час розв'язання різних прикладних задач).

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Програмування алгоритмічною мовою

Тема 1. Алфавіт мови. Структура програми. Типи даних.

Стисла анотація: Вступ до навчальної дисципліни «Методи програмування та комп'ютерні методи обчислень». Предмет вивчення і задачі дисципліни «Методи програмування та комп'ютерні методи обчислень». Мови програмування високого рівня (алгоритмічні мови).

Теми лекцій і лабораторних занять: «Алфавіт мови Структура програми. Коментарі. Структура типів даних. Константи і змінні. Вирази. Оператор присвоювання. Стандартні функції (арифметичної, скалярні, функції перетворення типів).»

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань обчислення арифметичних виразів, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 2. Оператори мови.

Стисла анотація: Логічні, символічні вираження. Найпростіші оператори введення і висновку інформації. Форматний висновок. Умовні оператори. Цикли, три виду операторів циклу. Приклади циклічних алгоритмів. Достроковий вихід із циклу Знаходження суми ряду за допомогою різних видів циклу.

Теми лекцій і лабораторних занять: «Умовні оператори. Організація розгалуження в програмі» «Оператори вибору», «Цикли, три виду операторів циклу. Приклади циклічних алгоритмів. Достроковий вихід із циклу», «Знаходження суми ряду за допомогою різних видів циклу»

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 3. Масиви – одномірні, багато вимірові. Пошук та сортування у масиві.

Стисла анотація: Структурований тип даних. Одномірні і двовимірні масиви. Алгоритми сортування та пошуку.

Теми лекцій і лабораторних занять: «Масив, як структурований тип даних. Порядок зберігання масивів у пам'яті. Ввід-вивід масивів. Сортування та пошук в масиві», «Двовимірні масиви. Особливості роботи. Приклади програм.»

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 4. Підпрограма.

Стисла анотація: Підпрограма виклик і визначення. Стандартні підпрограми та підпрограми користувача.

Теми лекцій і лабораторних занять: «Підпрограма виклик і визначення. Стандартні підпрограми та підпрограми користувача. Передача даних між підпрограмами і програмою»

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Модульний контроль 1

Змістовий модуль 2. Застосування чисельних методів для розв'язання задач чисельного аналізу

Тема 5. Чисельні методи розв'язання алгебраїчних та трансцендентних рівнянь.

Стисла анотація: Чисельні методи рішення нелінійних рівнянь. Методи відділення коренів. Визначення похибки обчислень. Наближене рішення рівнянь методом ітерацій (послідовних наближень). Теорема про збіжність методу.

Теми лекцій і лабораторних занять: «Методи відділення коренів. Метод дихотомії. Метод хорд. Метод дотичних. Комбінований метод.», «Наближене рішення рівнянь методом ітерацій (послідовних наближень). Теорема про збіжність методу»

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 6. Постановка задачі наближення функції. . Інтерполяційний поліном Лагранжа.

Стисла анотація: Постановка задачі інтерполяції та екстраполяції. Побудова інтерполяційного поліному Лагранжа. Приклади використання. Похибка інтерполяційної формули Лагранжа.

Теми лекцій і лабораторних занять: «Наближення функції інтерполяційним поліномом Лагранжа алгоритмічною мовою », «Наближення функції інтерполяційним поліномом Лагранжа у середовищі Microsoft Excel »

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань наближення функції інтерполяційним поліномом Лагранжа відповідно варіанту, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 7. Апроксимація функцій методом найменших квадратів(МНК).

Стисла анотація: Постановка задачі. Ідея та загальний вигляд методу найменших квадратів. МНК у разі використання поліномів.

Теми лекцій і лабораторних занять: «Метод найменших квадратів. Лінійна апроксимація. Квадратична апроксимація.», «Апроксимація табличної функції методом найменших квадратів у середовищі Microsoft Excel »

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань апроксимації табличної функції методом найменших квадратів відповідно варіанту, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 8. Наближене обчислення інтегралів.

Стисла анотація: Постановка задачі обчислення визначених інтегралів. Формули прямокутників, трапецій, парабол.

Теми лекцій і лабораторних занять: «Постановка задачі обчислення визначених інтегралів. Формули прямокутників, трапецій, парабол.», «Обчислення визначених інтегралів у середовищі Microsoft Excel »

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання індивідуальних завдань обчислення визначених інтегралів, відповідно варіанту, підготовка до захисту лабораторних робіт.

6. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: та метод проблемного виконання (лекція).

2. Репродуктивний (лабораторні роботи).

3. Частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький: (самостійна робота).

4. Дисципліна «Методи програмування та комп'ютерні методи обчислень» передбачає лекційні (в т. ч. з використанням мультимедійного обладнання) і лабораторні заняття під керівництвом викладача та самостійну роботу студента за підручниками і матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники і мережеві ресурси), що забезпечує закріплення теоретичних знань, сприяє набуттю практичних навичок і розвитку самостійного наукового мислення. Передбачено регулярні індивідуальні консультації.

7. Методи контролю

Визначення рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточних (захист лабораторних робіт, поточні контрольні роботи з теоретичного матеріалу) і підсумкових контролів (захист змістовного модуля, залік, екзамен).

У завдання поточного контролю входить систематична перевірка розуміння й засвоєння студентом програмного матеріалу, виконання лабораторних робіт, уміння самостійно опрацьовувати тексти програм розрахунку, написання звітів, здатності усно або письмово представляти певний матеріал дослідження.

Перед підсумковим контролем ставиться завдання перевірки глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки й взаємозв'язки між її окремими розділами, здатності творчо використати набуті знання, уміння сформулювати своє відношення до проблеми, що впливає зі змісту навчальної дисципліни.

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

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти у 1 семестрі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	3..5	6	18...30
Модульний контроль	12..20	1	12...20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних	3..5	6	18...30
Модульний контроль	12...20	1	12...20
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (*іспит і залік*) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до *іспиту та заліку*. Під час складання семестрового *іспиту та заліку* здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для *іспиту або заліку* складається з одного теоретичного і двох практичних питань. В першому питанні студент повинен продемонструвати теоретичні знання. У другому питанні – показати навички складання і виконання програми розрахунку алгоритмічною мовою У третьому пункті – продемонструвати знання зі створення і застосування якогось чисельного методу в середовищі Microsoft Excel. . Максимальна кількість балів за кожне запитання та їх сума показані в табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання відповідей на запитання білету

Складові білету	Сумарна кількість балів
Пункт 1. Теоретичне запитання	0...30
Пункт 2. Практичне запитання	0...30
Пункт 3. Практичне запитання	0...40
Підсумкова оцінка за іспит	0..100

Таблиця 8.3 – 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 та домашні завдання.

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.

Відмінно (90-100) – Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Орієнтуватися у підручниках та посібниках.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, мають протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

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, фабрикавання 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 незалежно від масштабів плагіату чи обману.

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. Programming and numerical methods. Part 2: Numerical methods using MatLab and Mathcad : guidance manual for laboratory works / O. V. Yarova, D. I. Chumachenko. – Kharkiv : National Aerospace University «KhAI», 2016. – 93 p. Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Yarova_Program_Method.pdf.

2. Основи програмування мовою C++. Вступ до ООП / К. П. Коробчинський, І. В. Москович, Ю.О. Скоб, О. С. Пічугіна. – Навч. посібник до лаб. практик. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2024. – 124 с. Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Osnovy_Programuvannya_Movoyu_C++.pdf.

3. Паралельні та розподілені обчислення / Ю.О. Скоб, В. О. Халтурін. – Навч. посібник до лаб. практик. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2023. – 116 с. Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Paralelni_Ta_Rozpodileni_Obchyslennya.pdf.

4. Object oriented programming using C# / Y.O. Skob, V. O. Khalturin. – Laboratory course study guide. – Kharkiv : KhAI, 2020. – 109 p. Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/object_oriented_programming_using.pdf.

5. Основи програмування мовою Java [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практик. / Ю. О. Скоб, М. Л. Угрюмов, В. О. Халтурін. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харьк. авіац. ин-т», 2017. – 108 с. Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skob_Osnovi_Programuvannya_movoyu_java.pdf.

6. Основи програмування сучасним Фортраном / Ю.О. Скоб, М. Л. Угрюмов, В. О. Халтурін. – Навч. посібник до лаб. практик. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2016. – 96 с. Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skob_Osnovi_Programuvanna.pdf.

11. Рекомендована література

Базова

1. Литвинов А. Л. Чисельні методи: теорія і практика : навч. посіб. / А. Л. Литвинов. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 166 с.
2. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Л. О. Волонтир, О. В. Зелінська, Н. А. Потапова, І. А. Чіков. – Вінниця : ВНАУ, 2020 – 322 с.
3. Андруник В. А., Висоцька В. А., Пасічник В. В., Чирун Л. Б., Чирун Л. В. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник, Том 2 за ред. В. В. Пасічника – Львів : Видавництво «Новий Світ–2000», 2020. – 536 с.
4. Гончаров О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 142 с.

Допоміжна

1. Костюшко, І. А., Любашенко, Н. Д., Третиник, В. В. *Методи обчислень* [електронний підручник] – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 243 с. Режим доступу: https://csc.knu.ua/media/filer_public/43/bc/43bc9641-ef96-441f-8e5f-a5f07e2d6805/posibnik_chm_dlja_sa.pdf.
2. Вислоух, С. П., Волошко, О. В., Тимчик, Г. С., Філіппова, М. В. *Чисельні методи : підручник* – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.
3. Голубєва К. М., Кашпур О. Ф., Ключин Д. А. *Чисельні методи* (для студентів факультету комп'ютерних наук) – Київ: 2022. – 145 с. Режим доступу: <https://csc.knu.ua/uk/filer/canonical/1644051249/1726>.
4. Стьопочкіна І. В. *Методи обчислень: комп'ютерний практикум* – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 30 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48495/1/metod_labSt_2022.pdf.
5. Абакумова О. О. *Чисельні методи. Лабораторний практикум* – КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 74 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43117>.
6. Практикум з чисельних методів (навчальний посібник) – Запорізький національний університет, 2020 (або близько). Режим доступу: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi80/0060477.pdf>.

12. Інформаційні ресурси

1. *Holistic Numerical Methods (Open Courseware)* – повноформатний курс з лекціями, презентаціями, вправами з чисельних методів. Режим доступу: <https://nm.mathforcollege.com/>.
2. *Numerical Methods in Scientific Computing (Open Textbook)* – безкоштовний підручник з чисельних методів та їх застосування. Режим доступу: <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/numerical-methods-in-scientific-computing>.

3. *Electronic Transactions on Numerical Analysis (ETNA)* – електронне рецензоване видання з відкритим доступом з тематики чисельного аналізу. Режим доступу: <https://etna.ricam.oeaw.ac.at/>.

4. *Калькулятор систем лінійних рівнянь – метод Гауса (OnlineMSchool)* – інструмент-калькулятор для розв’язування СЛР методом Гауса з поясненням. Режим доступу: <https://ua.onlinemschool.com/math/assistance/equation/haus/>.

5. *MathRos – розв’язання систем лінійних рівнянь онлайн* – ресурс із кількома ітераційними методами та прямими методами. Режим доступу: <https://www.mathros.net.ua/>.