

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

Кафедра інформаційних технологій проектування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Ігор МАЛКОВ
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » _____ 08 _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Обробка та аналіз результатів наукових досліджень з
використанням ІТ**
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: **G «Інженерія, виробництво та будівництво»**
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: **G12 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»**
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: **Авіаційна та ракетно-космічна техніка**
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Силабус введено в дію з 01.09.2025.

Харків 2025

Розробник: Євген ДРУЖИНИН професор к.105, д.т.н., професор
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
інформаційних технологій проєктування (№105)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » 08 2025 р.

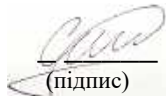
В.о. зав. кафедри №105 к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Аліна АРТЬОМОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти



(підпис)

Станіслав ПИВОВАР
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Дружинін Євген Анатолійович

Посада: професор кафедри інформаційних технологій проектування

Науковий ступінь: доктор технічних наук

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає: Наскрізне проектування, Оглядовий курс (КП), Науково-дослідна робота, Обробка та аналіз результатів НД за допомогою ІТ.

Напрями наукових досліджень:

- управління складними проектами;
 - розробка багатофункціональних безпілотних авіаційних комплексів.
-

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна: 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 86);</i>
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит

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

Мета – Підготовка висококваліфікованого, конкурентоспроможного, інтегрованого до європейського та світового науково-освітнього простору фахівця ступеня доктора філософії в галузі авіаційної та ракетно-космічної техніки, здатного до самостійної науково-дослідницької, науково-організаційної, педагогічно-організаційної та практичної діяльності у сферах авіації, космонавтики, машинобудування, в суміжних галузях, а також викладацької роботи у закладах вищої освіти.

Завдання – підготувати професіоналів, здатних розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислювати наявне та створювати нове цілісне знання в області спеціальності для прогнозування поведінки, проектування управління складними системами, та для створення систем підтримки прийняття рішень на основі системної методології та на межі предметних галузей.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері авіаційної та ракетнокосмічної техніки, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК02. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання комп'ютерній науці та дотичних до неї (нього, них) міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук й суміжних галузей.

СК04. Здатність застосовувати при плануванні, проведенні та обробки експериментальних досліджень сучасних інформаційних технологій, спеціалізованого програмного забезпечення та новітнього автоматизованого обладнання.

СК05. Здатність до удосконалення технологічних систем виробництва та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми авіаційної та ракетно-космічної техніки державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН04. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з проблем створення перспективних виробів авіаційної та ракетно-космічної техніки та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН05. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, обробки та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

ПРН06. Розуміти загальні принципи та методи технічних та природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері авіаційної та ракетно-космічної техніки, дотичних міждисциплінарних напрямів та у викладацькій практиці.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Інформаційні технології обробки, аналізу та прогнозування наукових даних

Тема 1: Вступ до навчальної дисципліни «Обробка та аналіз даних результатів наукових досліджень з використанням ІТ»

Анотація: Надаються основи процесу системного проектування, основні поняття та визначення. Розглядаються роль і завдання інформаційних технологій у наукових дослідженнях, етапи обробки результатів експериментів, поняття структури, структуризації даних та їх представлення. Список рекомендованої літератури

Тема лекції: Вступ до навчальної дисципліни

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;

Тема 2: Програмні засоби обробки та аналізу наукових даних

Анотація: Огляд сучасних інструментальних засобів для обробки та аналізу результатів досліджень. Порівняння можливостей MATLAB, Mathcad, Python, R. Основи програмного середовища MATLAB

Тема лекції: Програмні засоби обробки та аналізу наукових даних

Тема практичного заняття: Ознайомлення з середовищем MATLAB, створення базових скриптів для обробки експериментальних даних

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;

Тема 3: Методи сортування та оптимізації даних

Анотація: Розглядаються принципи алгоритмів сортування (вибором, вставкою, швидке сортування, злиття тощо) та їхня ефективність у задачах наукового аналізу. Порівняння складності алгоритмів і вибір оптимального для конкретних типів даних.

Тема лекції: Алгоритми сортування та оптимізація процесів обробки даних

Тема практичного заняття: Оцінка ефективності різних алгоритмів сортування (порівняння часу виконання на наборах експериментальних даних).

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;

Тема 4: Застосування методів машинного навчання для прогнозування результатів експериментальних досліджень

Анотація: Розглядаються сучасні підходи до використання алгоритмів машинного навчання для моделювання та прогнозування експериментальних результатів у наукових дослідженнях. Аналізуються методи регресії, класифікації, нейронних мереж, вибір оптимальних параметрів моделі, а також інтерпретація отриманих результатів.

Тема лекції: *Машинне навчання як інструмент прогностичного аналізу в науці*

Тема практичного заняття: *Автоматизація підготовки даних для алгоритмів машинного навчання.*

Самостійна робота здобувача освіти: *Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;*

Тема 5: Життєвий цикл складної техніки

Анотація: *Фази життєвого циклу (ЖЦ) складних систем. Різновиди промислових автоматизованих систем. Призначення та роль систем автоматизації проектування (САПР), підготовки виробництва (АСТПВ), керування технологічними процесами (АСКТП) та підприємством (АСКП). Потреби інтеграції автоматизованих систем (АС). Поняття CALS-технології.*

Тема лекції: *Системи автоматизації ЖЦ складних систем.*

Самостійна робота здобувача освіти: *Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;*

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. Інформаційне забезпечення та управління науковими дослідженнями

Тема 6: Інформаційний обмін та керування проектними даними

Анотація: *Формати обміну даними між системами проектування. Функції та структура систем керування проектними даними (PDM). Критерії вибору систем керування проектуванням та проектними даними.*

Тема лекції: *Керування життєвим циклом продукції*

Тема практичного заняття: *Моделювання виробничої діяльності багатoproфільного підприємства за допомогою лінійної оптимізації*

Самостійна робота здобувача освіти: *Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;*

Тема 7: Обґрунтування стратегії науково-дослідної діяльності підприємства на основі аналізу інноваційного потенціалу

Анотація: *Розглядаються методи оцінювання науково-технічного та інноваційного потенціалу підприємства, підходи до стратегічного планування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР). Вивчаються показники ефективності наукової діяльності, рівень інноваційної активності, взаємозв'язки між науковими розробками, комерціалізацією результатів та конкурентоспроможністю підприємства.*

Тема лекції: *Стратегічне планування та управління науково-дослідною діяльністю підприємства*

Тема практичного заняття: *Формування стратегії підприємства з використанням матриці Бостонської консалтингової групи (БКГ)*

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;

Тема 8: Інформаційна безпека та етика роботи з науковими даними

Анотація: Основи захисту інформації в наукових дослідженнях, принципи етичного використання даних, відкриті та захищені джерела. Застосування нейронних мереж у наукових дослідженнях і технічних системах

Тема лекції: Безпечна та етична робота з науковими даними

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;

Тема 9: Забезпечення прозорості, достовірності та повторюваності наукових результатів у цифрову епоху

Анотація: Розглядаються питання достовірності, перевірки та повторюваності наукових експериментів. Показано роль цифрових платформ, відкритих даних, хмарних репозиторіїв і автоматизованих звітів у забезпеченні репродуктивності. Принципи ефективного пошуку наукової інформації у провідних міжнародних наукометричних базах (Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, SpringerLink, ScienceDirect, Google Scholar).

Тема лекції: Верифікація, валідація та повторюваність результатів у сучасній науковій практиці

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;

Тема 10: Формування наукової проблеми та підготовка інформаційної бази дисертаційного дослідження

Анотація: Розкриваються етапи вибору теми дисертаційного дослідження, визначення наукової проблеми, аналізу актуальності, обґрунтування мети й завдань. Вивчаються методи підготовки огляду літератури, аналізу сучасного стану наукової проблематики та формування теоретичної основи майбутнього дослідження.

Тема лекції: Методологія наукових досліджень та інформаційно-аналітичне забезпечення наукової діяльності

Тема практичного заняття: Підготовка доповіді за темою майбутньої дисертації (пошук, систематизація та попередній аналіз наукових даних)

Самостійна робота здобувача освіти: Опрацювання лекційного матеріалу та рекомендованої літератури;

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання навчальним планом не передбачено.

6. Методи навчання

При проведенні лекцій, практичних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.); наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні, а саме лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем, практичні роботи виконуються з використанням навчальних та ліцензованих робочих версій середовищ програмування та аналізу даних.

Самостійна робота включає підготовку до практичних робіт, модульного контролю та іспиту, вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

7. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про рейтингове оцінювання досягнень студентів». Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання практичних завдань; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 16-му тижнях; підсумковий контроль – письмовий 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 (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...10	3	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...10	3	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

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

Білет для іспиту складається з 10 теоретичних питань. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів (сума – 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) – Мати базові знання й уміння для забезпечення програмних результатів навчання. Виконати та здати практичні роботи. Написати модульні роботи. Знати основні положення теоретичного матеріалу. Розуміти основні етапи обробки та аналізу наукових даних. Знати основи роботи з програмними засобами для аналізу даних. Мати уявлення про методи сортування, фільтрації та базової візуалізації даних.

Добре (75-89) – мати знання, уміння й навички для забезпечення програмних результатів навчання. Виконати та здати практичні роботи. Написати модульні роботи. Знати теоретичний матеріал у повному обсязі. Впевнено володіти сучасними інструментами для обробки й аналізу даних. Розуміти принципи статистичного аналізу, оптимізації та побудови моделей прогнозування. Уміти застосовувати методи машинного навчання для вирішення прикладних наукових задач. Демонструвати навички інтерпретації результатів аналізу та представлення їх у науковому контексті.

Відмінно (90-100) – мати глибокі знання, уміння й навички, що дають змогу самостійно, обґрунтовано та творчо застосовувати сучасні ІТ-засоби обробки й аналізу наукових даних. Виконати та здати практичні роботи. Написати модульні роботи. Знати основний і додатковий теоретичний матеріал у повному обсязі. Впевнено володіти методами статистичного аналізу, машинного навчання та оптимізації. Здатність критично оцінювати якість даних, виявляти закономірності, будувати прогностичні моделі. Розуміти повний життєвий цикл даних у наукових дослідженнях – від збору до інтерпретації результатів. Вміти представляти результати у вигляді аналітичних звітів, візуалізацій і висновків, що відповідають принципам достовірності та відтворюваності.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних 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. 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, 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 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

Увесь науково методичний комплект з дисципліни розміщено на освітніх порталах Classroom та Mentor <https://mentor.khai.edu/enrol/index.php?id=5249>

11. Рекомендована література

Базова.

1. В. С. Степашко, О. С. Булгакова, В. В. Зосімов. Ітераційні алгоритми індуктивного моделювання: [монографія]. Київ : Наукова думка, 2018.

2. Мартинюк В.В. Методологія та організація наукових досліджень в інформаційних технологіях. Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2021. № 1. С. 73-76.

3. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2016. – 260с.

4. Основи наукових досліджень / Г. Г. Стрелкова, М. М. Федосенко, А. І. Замулко, О. С. Іщенко. – Навч. посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 120 с.

5. Пасічник В.В., Виклюк Я.І., Камінський Р.М. Моделювання складних систем. Посібник. Львів: Видавництво "Новий Світ - 2000". 2017. 404 с.
6. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. [Електронний ресурс] / Т.О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. Держав. Технол. Ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2019. – 139 с.
7. Ткаченко Т. І. Методи та організація наукових досліджень: Підручник / Т. І. Ткаченко. Харків: ХНЕУ, 2019. 320 с.
8. Теорія систем керування: підручник / В.І. Корнієнко, О.Ю. Гусєв, О.В. Герасіна, В.П. Щокін; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 497 с.
9. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. – 291 с.

Допоміжна

1. Börgers T., Krahmer D. An introduction to the theory of mechanism design. – Oxford University Press, USA, 2015.
2. Mailath G. J. Modeling Strategic Behavior: A Graduate Introduction to Game Theory and Mechanism Design. – World Scientific, 2018. – Т. 6.
3. Mbanaso U.M., Abrahams L., Okafor K.C. Research Techniques for Computer Science, Information Systems, and Cybersecurity / U.M. Mbanaso, L. Abrahams, K.C. Okafor. Springer, 2020. 312 p.
4. Recker J. Scientific Research in Information Systems: A Beginner's Guide / J. Recker. Springer, 2021. 278 p.
5. ДСТУ Б А.2.4-16:2008. СПДБ. Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах.
6. ДСТУ Б А.2.4-3:2009. СПДБ. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.

12. Інформаційні ресурси

1. Державний фонд фундаментальних досліджень. URL: <http://www.dffd.gov.ua/>
2. Національна бібліотека імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.mtt.com.ua/>
3. Український інститут науково технічної інформації, сайт: <http://www.uintei.kiev.ua> .