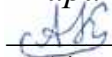


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Олександр КАРАТАНОВ
(підпис) (ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

«28» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Хмарні технології

(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інформаційні технології проєктування
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Артьомова А.В. к.т.н., доцент
Хмарук М.І, асистент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

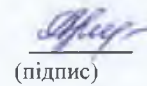
Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри

Інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

В. О. Завідувача кафедри 105 , доцент, к.т.н
(науковий ступінь і вчене звання)

 Аліна АРТЬОМОВА
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

_____ (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Хмарук Микола Іванович

Посада: асистент

Науковий ступінь: -

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає:

Хмарні технології, Основи Python

Напрями наукових досліджень:

Хмарні технології, інженерія даних, big data

Контактна інформація: *m.khmaruk@khai.edu*



ПІБ: Артёмова Аліна Вадимівна

Посада: доцент кафедри інформаційних технологій проєктування

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Автоматизація наукових досліджень, Кібербезпека, Інструменти автоматизованого проєктування, Програмне забезпечення систем віртуальної реальності

Напрями наукових досліджень:

методи і моделі автоматизації планування ланцюга маршрутів польотів БПЛА для підвищення ефективності пошуку об'єктів

Контактна інформація: *a.artymova@khai.edu*

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	6
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>Денна</u> : 4.5 кредитів ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 71);
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Інструментальні засоби візуального програмування, Організація баз даних, Сучасні WEB-технології.
Кореквізити	Технологія розподілених систем та паралельних обчислень.

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

Мета – вивчити методи, які дозволяють розробляти сучасне програмне забезпечення із застосуванням хмарних технологій.

Завдання – ознайомлення з основними поняттями, моделями, методами та технологіями, що використовуються при розробці та розгортання застосунків у хмарі.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 – Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6 – Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності

СК9 – Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, інтеграцію сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

СК16 – Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

Програмні результати навчання:

ПР10 – Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосунків, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування;

ПР12 – Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних та основі технологій Data Mining, Text Mining, Web Mining.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Розподілені обчислення. Віртуалізація. Хмарні сервіси

Тема 1. Розподілені комп'ютерні системи

Анотація: Приклади та основи архітектури розподілених комп'ютерних систем.

Тема лекції: приклади розподілених комп'ютерних систем. Види архітектури розподілених комп'ютерних систем. Принципи побудови розподілених комп'ютерних систем.

Тема лабораторного заняття: -

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції

Тема 2. Віртуалізація

Анотація: Види та інструменти віртуалізації. Базові навички роботи з контейнеризацією.

Тема лекції: Основні технології віртуалізації. Контейнеризація як вид віртуалізації. Інструменти контейнеризації та оркестрація контейнерів.

Тема лабораторного заняття: Управління образами та контейнерами docker. Побудова образів застосунків. Використання контейнерів з docker registry. Оркестрація контейнерів за допомогою docker compose

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Встановлення локально docker та docker compose для виконання лабораторної роботи. Практика роботи з контейнерами

Тема 3. Хмарні обчислення. Рішення для зберігання даних

Анотація: В рамках теми розглядаються основні моделі хмарних сервісів, моделі розгортання та основні провайдери хмарних сервісів. Також розглянуті види сервісів для зберігання даних як найпростіший вид хмарних сервісів. Базові навички по роботі з Google Cloud Storage.

Тема лекції: Хмарні обчислення. Рішення для зберігання даних

Тема лабораторного заняття: Знайомство з веб-консоллю GCP та cloud shell. Створення та управління bucket'ом Google Cloud Storage в графічному та командному режимах.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Оформлення 90-денного пробного облікового запису GCP. Виконання індивідуальних завдань

Тема 4. Інтерфейси управління. Безсерверні функції

Анотація: Розглядаються інтерфейси управління та взаємодії з хмарною інфраструктурою: веб консоль, інтерфейс командної строки (cli) в тому числі за допомогою cloud shell, SDK та CDK. Огляд концепту ролей та заснованого на ролях доступу то хмарної інфраструктури (IAM).

Особливості безсерверних (serverless) рішень, в тому числі функцій. Основи роботи з Google Cloud Functions.

Тема лекції: Інтерфейси управління хмарною інфраструктурою. IAM. Безсерверні функції

Тема лабораторного заняття: Створення найпростіших Google Cloud Functions

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції.. Для Google Cloud Functions переглянути список підтримуваних мов програмування та приклади використання. Виконання індивідуальних завдань

Тема 5. Мережева інфраструктура в хмарному середовищі

Анотація: Розглядаються основні принципи та елементи мережевої інфраструктури в хмарному середовищі

Тема лекції: Елементи мережевої інфраструктури

Тема лабораторного заняття: Робота з під-мережами для Google Cloud Engine та Google Cloud Functions.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції

Тема 6. Хмарні обчислення. Управління секретами

Анотація: Створення та використання екземплярів Google Cloud Engine. Створення та управління секретами

Тема лекції: Google Cloud Engine – призначення, аналог AWS, типи VM. Secret Manager

Тема лабораторного заняття: створення екземпляру Google Cloud Engine та розгортання веб-застосунку на ньому

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Аналіз типів віртуальних машин GCP

Тема 7. Обмін повідомленнями

Анотація: Сервіси для обміну повідомленнями (AWS, GCP, Confluent). Робота з Google Pub/Sub

Тема лекції: Messaging patterns. Сервіси обміну повідомленнями від AWS та GCP. Confluent

Тема лабораторного заняття: Використання Google Pub/Sub для побудови систем що взаємодіють асинхронно

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Виконання індивідуальних завдань

Тема 8. Контейнеризація в хмарному середовищі

Анотація: Сервіси для зберігання образів та оркестрації контейнерів AWS та GCP. Робота з Google Artifact Registry та Google Kubernetes Engine

Тема лекції: Огляд рішень для роботи з контейнерами в хмарному середовищі (AWS та GCP).

Тема лабораторного заняття: розгортання вебзастосунку в Google Kubernetes Engine

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції

Модульний контроль 1.

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Хмарні сервіси. Розгортання рішень у хмарному середовищі

Тема 9. Сервіси баз даних

Анотація: Огляд видів баз даних, особливості реалізації для розподілених систем, сервіси SQL та NoSQL баз даних від AWS та GCP

Тема лекції: Види та особливості сучасних баз даних. Базы даних та розподілені обчислення, CAP теорема. Сервіси SQL та NoSQL баз даних. Інструменти управління змінами схеми.

Тема лабораторного заняття: створення та управління базами даних в Google Cloud SQL

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Використання SDK для інтеграції баз даних Google Cloud SQL

Тема 10. Аналіз даних

Анотація: Інструменти для аналізу даних, Datawarehouse та BI системи.

Тема лекції: Поняття аналітичних баз даних. Архітектура DWH. Популярні хмарні сервіси – DWH. Огляд BI систем в хмарній інфраструктурі.

Тема лабораторного заняття: аналіз даних в Big Query.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Робота з Looker.

Тема 11. Обробка даних

Анотація: Огляд альтернативних до баз даних систем зберігання даних, методів обробки даних та основних інструментів.

Тема лекції: Види та способи обробки даних. Порівняння Data Lake, Datawarehouse, Lakehouse Огляд сервісів для обробки даних AWS та GCP.

Тема лабораторного заняття: -

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції

Тема 12. Data Science

Анотація: Базові поняття – AI, ML, LLM, RAG. Хмарні AI/ML сервіси AWS та GCP.

Тема лекції: Огляд базових понять AI/ML. Описання основних функцій деяких сервісів AI та ML

Тема лабораторного заняття: Побудова ML Workflow в Big Query

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Вивчення можливостей покращення продуктивності за допомогою AI сервісів

Тема 13. Платформи застосунків

Анотація: Огляд PaaS рішень, платформ застосунків та порівняння популярних платформ застосунків.

Тема лекції: PaaS рішення. Архітектура платформ застосунків та огляд популярних платформ.

Тема лабораторного заняття: розгортання вебзастосунку в Google App Engine

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції

Тема 14. Infrastructure as Code

Анотація: Огляд та порівняння IaC рішень

Тема лекції: Огляд та порівняння найбільш популярних інструментів IaC. Демо – побудова хмарної інфраструктури на AWS за допомогою Terraform

Тема лабораторного заняття: -

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Аналіз можливостей використання IaC для розгортання рішення індивідуального завдання.

Тема 15. CI/CD

Анотація: CI/CD як критичний елемент хмарної інфраструктури

Тема лекції: визначення CI/CD, інструменти CI/CD в хмарній інфраструктурі, стратегії розгортання

Тема лабораторного заняття: -

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Аналіз можливостей використання CI/CD для розгортання рішення індивідуального завдання.

Тема 16. Аналіз витрат. Діаграми

Анотація: Вартість послуг в хмарному середовищі. Побудова діаграм

Тема лекції: Огляд складових вартості послуг в хмарному середовищі, стратегій оптимізації витрат та інструментів аналізу витрат в AWS, GCP та Azure. Типи діаграм та SaaS рішення для побудови діаграм

Тема лабораторного заняття: -

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалів лекції. Аналіз своїх витрат на GCP. Побудова діаграми для індивідуального завдання

Модульний контроль 2.

5. Індивідуальні завдання

Дизайн, імплементація та розгортання в хмарному середовищі системи застосунків, що взаємодіють асинхронно

6. Методи навчання

При проведенні лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.); наочні (ілюстрування, слайди, демонстрування, самостійне спостереження) та практичні (лабораторні роботи), а саме лекції проводяться з використанням елементів мультимедійної підтримки курсу (відеофрагментів), демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем.

Лабораторні роботи виконуються з використанням програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом та пробних акаунтів у Google Cloud.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання позааудиторної частини індивідуального завдання і 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 лабораторних робіт; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 16-му тижнях; підсумковий контроль – усний 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			
Активність під час аудиторної роботи	0	8	0
Виконання і захист лабораторних робіт (2 години)	0..3	2	0..6
Виконання і захист лабораторних робіт (4 години)	0..6	3	0..18
Модульний контроль	0..20	1	14..20
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи	0	8	0
Виконання і захист лабораторних робіт (2 години)	0..3	4	0..12
Виконання і захист лабораторних робіт (4 години)	0..6	2	0..12
Модульний контроль	0..20	1	0..20
Виконання і захист РГР	0..12	1	0..12
Усього за семестр			60...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 4 запитань (2 теоретичних, 2 практичних) з максимальною оцінкою 25 балів кожне.

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) – Мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити лабораторні роботи, розуміння основних понять і принципів роботи з хмарною інфраструктурою

Добре (75-89) – Вчасне виконання та захист лабораторних робіт, тверде знання принципів роботи з хмарною інфраструктурою. Знання базових сервісів GCP та вміння їх використовувати для побудови застосунків

Відмінно (90-100) – Досконально знати вивчений матеріал. Вчасне виконання та захист лабораторних робіт. Знання та вміння використовувати сервіси GCP, доведені при виконанні індивідуального завдання. Самостійне опрацювання додаткових джерел.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Курс побудований з можливістю дистанційної (онлайн) форми навчання. Присутність на лекції бажана (інтерактивна взаємодія у формі запитань-відповідей може давати кращі результати), та в разі неможливості відвідування лекції здобувачем освіти, він може переглянути запис.

Лабораторні роботи містять детальні інструкції і можуть бути виконані здобувачем освіти самостійно.

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-](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

Посилання на курс в системі ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9501>

В системі ментор опис курсу містить посилання на курс в Classroom (містить слайди до лекцій, записи лекцій), репозиторій з завданнями для виконання лабораторних робіт та постійне посилання в системі Google Meet.

11. Рекомендована література

Базова

1. Ted Hunter, Steven Porter, Legorie Rajan Ps. Building Google Cloud Platform Solutions. Develop scalable applications from scratch and make them globally available in almost any language. – Packt publishing, 2019. – 763 p.

2. Erl Thomas, Mahmood Zaigham, Puttini Ricardo. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. The Prentice Hall Service Technology Series. – Prentice Hall, 2020. – 528 p.

3. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Серих С.О., Василенко В.В.. «Хмарні технології». – 2020. – 74 с.

4. Ількевич Н.С. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2021. – 88 с.

Допоміжна

1. Richards Mark, Ford Neal. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. – O'Reilly Media, 2020. – 432 p.
2. Вакалюк Т.А. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с
3. Jeremy Lloyd. Infrastructure Leader's Guide to Google Cloud Platform: Lead Your Organization's Google Cloud Adoption, Migration and Modernization Journey. – Apress, 2022. – 366 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8820-7>

12. Інформаційні ресурси

1. <https://cloud.google.com/docs>
2. <https://docs.aws.amazon.com/>
3. <https://docs.docker.com/>
4. <https://developer.hashicorp.com/terraform/docs>
5. https://hub.docker.com/_/registry
6. <https://registry.terraform.io/>