

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

02,05,2025

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Хмарні технології**

Галузь знань «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітня програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, к.т.н. Лендел Т.І.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ 2025

Опис навчальної дисципліни Хмарні технології
(до 1000 друкованих знаків)

Сформувані у студентів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань про технологію хмарних обчислень, умінь і навичок практичної реалізації хмарних технологій у сучасному виробництві. Ознайомити студентів із основними поняттями та термінологією хмарних обчислень, із областями їх застосування

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	80 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Інженерія хмарних обчислень» є сформувати у студентів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань про технологію хмарних обчислень, умінь і навичок практичної реалізації хмарних технологій у сучасному виробництві. Ознайомити студентів із основними поняттями та термінологією хмарних обчислень, із областями їх застосування у бізнес-діяльності. Вивчити доцільність перенесення наявних додатків у хмарне середовище, оцінити ефективність застосування та довгострокові перспективи. Розглянути питання безпеки, розгортання, резервного копіювання в контексті хмарної інфраструктури. Сформувати у студентів уміння системного адміністрування для розробки і супроводу хмарних додатків.

Дисципліною забезпечуються спеціальні компетентності (СК):

СК 7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК 13. Здатність застосовувати спеціальні знання та результати наукових досліджень для створення ефективних систем автоматизації складних біотехнічних об'єктів, котрі вміщують біологічну складову на основі інтелектуальних методів управління та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Дисципліною забезпечуються програмні результати навчання:

ПРН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

ПРН13. Застосовувати сучасні технології наукових досліджень, спеціалізований математичний інструментарій для дослідження, моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації та створення ефективних систем автоматизації складних біотехнічних об'єктів.

Завдання вивчення дисципліни «Хмарні технології» є забезпечення студентів знаннями з архітектури хмарних технологій, способам і особливостям проектування хмарних сервісів, а також отримання навичок розробки додатків для основних платформ.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні поняття і термінологію хмарних технологій;
- області застосування хмарних технологій;
- концепцію хмарних технологій стосовно бізнес-діяльності;
- основні принципи хмарних обчислень, принципи і методи розробки додатків для хмарних систем із використанням різних платформ;
- інфраструктуру хмарних сервісів;
- питання безпеки, масштабування, розгортання, резервного копіювання в контексті хмарної інфраструктури.

з **вміти:**

- користуватися прийомами хмарного програмування;
- оцінювати ефективність застосування та довгострокових перспектив;
- добирати програмне забезпечення хмарних систем;
- проектувати архітектуру додатків у хмарі;
- адмініструвати додатки, що розгорнуті в хмарах.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Основні характеристики хмарних технологій. Архітектура хмарних систем.

Тема 1. Введення до хмарних технологій їх еволюція

Тема 2. Моделі розгортання хмарних обчислень. Основні сучасні тенденції розвитку апаратного забезпечення.

Тема 3. Технологічні основи хмарних обчислень. Відмінність серверних і хмарних технологій. Переваги хмарних технологій.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

Технології хмарних обчислень

Тема 4. Міжмашинні комунікації M2M. Основні моделі надання послуг хмарних обчислень.

Тема 5. Хмарні технології в структурі ІОТ. Добір веб-додатків для розгортання в хмарному середовищі. Системне адміністрування додатків, що розгорнуті в хмарі

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основні характеристики хмарних технологій. Архітектура хмарних систем..												
Тема 1. Введення до хмарних технологій їх еволюція Лабораторна робота		2		4		15						
Тема 2. Моделі розгортання хмарних обчислень. Основні сучасні тенденції розвитку апаратного забезпечення. Лабораторна робота		2		4		20						
Тема 3. Технологічні основи хмарних обчислень. Відмінність серверних і хмарних технологій. Переваги хмарних технологій. Лабораторна робота		2		6		15						

Всього за змістовним модулем 1		6		14		50						
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. <i>Технології хмарних обчислень</i>												
Тема 4. Міжмашинні комунікації M2M. Основні моделі надання послуг хмарних обчислень. Лабораторна робота		2		6		10						
Тема 5. Хмарні технології в структурі ІОТ. Добір веб-додатків для розгортання в хмарному середовищі. Системне адміністрування додатків, що розгорнуті в хмарі. Лабораторна робота		4		6		20						

Тема 6. Технології віртуалізації Лабораторна робота		3		4		30						
Всього за змістовним модулем 2	60	4		16		60						
Усього годин	150	15		30		110						

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Змістовий модуль 1.	Кількість годин
1	Розробка мобільної станції вимірювання параметрів мікроклімату	2
2	Робота у хмарному сховищі даних	2
3	Робота у хмарному сховищі даних. google таблиці	2
4	Робота зі сховищем документів OneDrive	
5	Створення web-сервера	2

Всього Змістовний модуль 1		8
Змістовий модуль 2.		
6	Хмарні обчислення/ Основні моделі надання послуг хмарних обчислень.	2
7	Сайти	
8	Побудова структури взаємодії компонентів хмарної автоматичної системи	
Всього Змістовний модуль 1		2
Разом		30

Контроль та оцінювання результатів навчання за елементами змістових модулів здобувачів (заочна форма навчання)

Таблиця 4

№ змістовного модуля	Елементи змістового модуля (див. таблицю 2)	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи студентів
				методи контролю
1.	Лабораторна робота № 1.	15		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 2.	15		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 3.	15		Виконання і захист
	Лабораторна робота № 4.	15		Виконання і захист
	Індивідуальне завдання. Самостійна робота №1	10		Виконання і захист
	Індивідуальне завдання (контрольна робота) для модуля 1	30,0		Виконання і захист

	Всього за змістовим модулем 1	100	
2.	Лабораторна робота № 5.	15	Виконання і захист
	Лабораторна робота № 6.	15	Виконання і захист
	Лабораторна робота № 7.	15	Виконання і захист
	Лабораторна робота № 8.	15	Виконання і захист
	Індивідуальне завдання. Самостійна робота №2	10	Виконання і захист
	Індивідуальне завдання (контрольна робота) для модуля 1	30,0	Виконання і захист
	Всього за змістовим модулем 2	100	
	Всього за модулями: $0,5 \cdot (M1 + M2) \cdot 0,7$	70	
	Екзамен	30	
	ВСЬОГО	100	

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів заочної форми навчання за окремими елементами змістових модулів

Таблиця 6

Елемент модуля та критерії його оцінювання	Кількість балів
Лабораторні заняття	
Робота відпрацьована та вчасно захищена, надані повні обґрунтовані відповіді	15
Робота відпрацьована та вчасно захищена, при відповіді допущені неточності	12
Робота відпрацьована, відповіді неповні, допущені помилки	9
Робота відпрацьована, відповіді незадовільні, допущені грубі помилки	6
Робота не відпрацьована або дані незадовільні відповіді	0

Елемент модуля та критерії його оцінювання	Кількість балів
<i>Індивідуальне завдання. Самостійна робота</i>	
Повна відповідь	10
неповна відповідь або допущені деякі неточності	7...9
неповна відповідь, допущені окремі помилки	4...6
незадовільна відповідь	0...3
<i>Індивідуальне завдання (контрольна робота)</i>	
Повна відповідь	25...30
неповна відповідь або допущені деякі неточності	20...24
неповна відповідь, допущені окремі помилки	15...19
неповна відповідь, допущені суттєві помилки	10...14
незадовільна відповідь	0...9

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів денної та заочної форм навчання

(форма підсумкового контролю – екзамен)

27...30 балів – якщо здобувач демонструє повні й глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, високу комунікативну культуру.

23...26 балів – якщо здобувач виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки й неточності;

18...22 бали – якщо здобувач засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень, демонструє недоліки комунікативної культури.

0...17 балів – якщо здобувач не володіє необхідними знаннями, вміннями й навичками, науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.

8. Методи навчання

При вивченні дисципліни «Хмарні технології» використовуються 4 групи методів навчання:

I група методів - методи організації та здійснення навчально - пізнавальної діяльності:

<i>Словесні</i>	<i>Наочні</i>	<i>Практичні</i>
• розповідь-пояснення • бесіда • лекція	• ілюстрація • демонстрація	• лабораторні роботи • реферати
<i>Індуктивні методи</i>		<i>Дедуктивні методи</i>
узагальнення, пов'язані із проведенням експериментів на основі розрахункових даних		розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на основі узагальнень

<i>Репродуктивні методи</i>	<i>Творчі, проблемно-пошукові методи</i>
повторення готових розв'язків завдань, або робота за готовими прикладами	самостійна, творча пізнавальна діяльність
<i>Навчальна робота студентів під керівництвом НПП</i>	<i>Самостійна робота студентів</i>

II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально - пізнавальної діяльності

Методи стимулювання інтересу до навчання	Методи стимулювання обов'язку й відповідальності
• створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу • пізнавальні ігри • навчальні дискусії • аналіз життєвих ситуацій	• роз'яснення мети навчального предмета • вимоги до вивчення предмета (орфографічні, дисциплінарні, організаційно-педагогічні)

	• заохочення та покарання в навчанні
--	--

III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Компетенції</i>	<i>Функції оцінювання навчальних досягнень студента</i>
• соціальні • полікультурні • комунікативні • інформаційні • саморозвитку та самоосвіти • компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності	• контролююча; • навчальна • діагностично-коригуюча • стимулюючо-мотиваційна • виховна

IV група методів - бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

На практиці ми інтегруємо методи різних груп, утворюючи неординарні (універсальні) методи навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної мети.

9. Форми контролю

Проміжний контроль знань студентів здійснюється регулярно на лекційних і лабораторних заняттях шляхом їх опитування з пройденого матеріалу. Форма контролю знань із змістового модуля 1 - результати тестових завдань, виконання

лабораторних робіт. Змістовий модуль 2 оцінюється за результатами виконання тестових завдань, виконання лабораторних робіт.

Підсумковий контроль знань здійснюється **на екзамені**.

Оцінка **"Відмінно"** виставляється студенту, який протягом семестру систематично працював, показав різнобічні та глибокі знання програмного матеріалу, вмів вільно виконувати завдання, що передбачені програмою, засвоїв основну та знайомий з додатковою літературою, відчуває взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їх значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності в розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка **"Добре"** виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав стійкий характер знань з дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка **"Задовільно"** виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповідях на запитання та при виконанні екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для їх подолання під керівництвом науково- педагогічного працівника.

Оцінка **"Незадовільно"** виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги науково- педагогічного працівника використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль						
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					

Загальна кількість балів 100					Загальна кількість балів -100				Рейтинг з навчальної роботи	Рейтинг з додаткової роботи	Рейтинг штрафний	атестація	Загальна кількість балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9					
20	20	20	20	20	20	20	20	40	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки.

1. Відповідно до «Положення про екзамени та заліки у національному університеті біоресурсів та природокористування України», від 25.09.2019, рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{НР}$ визначається за формулою:

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R_{зм}^{(1)} \cdot K_{зм}^{(1)} + \dots + R_{зм}^{(n)} \cdot K_{зм}^{(n)})}{K_{дис}},$$

де $R_{зм}^{(1)}, R_{зм}^{(n)}$ - рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою; n - кількість змістових модулів;

$K_{зм}^{(1)}, K_{зм}^{(n)}$ - кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис}$ - кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ - рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ - рейтинг штрафний (штрафні бали).

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 -100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

Базова

1. Хмарні технології та сервіси для гнучкого та проектного навчання майбутніх ІТ-фахівців [Текст] : монографія / О. Г. Глазунова [та ін.] ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2022. - 244 с. - ISBN 978-617-8102-74-6
2. Зінченко О.В., Іщераков С.М., Прокопов С.В., Сєрих С.О., Василенко В.В.. «Хмарні технології». - 2020.
3. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
4. Галета, Ярослав Володимирович. Інформаційні технології в освіті : навч. посіб. / Я. В. Галета. - Кіровоград : Авангард, 2009. - 152 с.
5. Інтернет-орієнтовані автоматизовані системи збирання, накопичення і опрацювання результатів навчальної діяльності учнів загальноосвітніх навчальних закладів : посіб. / Ю. М. Богачков [та ін.] ; наук. ред. Ю. М. Богачков ; НАПН України, ІТЗН. - К. : Педагогічна думка, 2012. - 160 с.

Методичне забезпечення

1. Хмарн технології. [Електронний ресурс]: Методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 174 «Автоматизація, компютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форм навчання-К.: НУБіП України, 2023. – режим доступу: <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=4073>

Допоміжна

1. Закон України «Про захист персональних даних» // Відомості Верховної Ради України, 2010, No 34, ст. 481. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>
2. Постанова Правління Національного банку України від 28.10.2010 No 474 «Про набрання чинності стандартами з управління інформаційною безпекою в банківській системі України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/v0474500-10>
3. Н.В.Морзе. Хмарні обчислення в освіті: досвід та перспективи впровадження / Морзе Н.В., Кузьмінська О. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2012. – No 1. – С. 109-114.

12. Інформаційні ресурси

1. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
2. <http://www.portal.rada.gov.ua>- Верховна Рада України.
3. <http://nubip.edu.ua/> - головна сторінка НУБіП України.
4. <http://elearn.nubip.edu.ua/> - навчальний портал НУБіП України.
5. <http://nubip.edu.ua/node/1376> - кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка.
6. <http://elibrary.nubip.edu.ua> - електронна наукова бібліотека НУБіП України.
7. <http://www.nbuv.gov.ua/> - національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
8. .Офіційний сайт Google, на якому розміщена документація по роботі із Google App Engine. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://cloud.google.com/products/app-engine>

9. Офіційний сайт Microsoft, на якому розміщена документація по роботі із платформою Microsoft Azure. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://azure.microsoft.com>