

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут автоматички, кібернетики та обчислювальної техніки

04-03-131S

СИЛАБУС SYLLABUS	Хмарні технології та Big Data	
	Cloud Technologies and Big Data	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK.7.	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	15	Автоматизація та приладобудування Automation and instrumentation
Спеціальність Field of Study	151	Автоматизація та комп'ютерно- інтегровані технології Automation And Computer- Integrated Technology
Освітня програма Degree Programme	Робототехніка та штучний інтелект	
	Robotics and artificial intelligence	

Силабус навчальної дисципліни «Хмарні технології та Big Data» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Робототехніка та штучний інтелект» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Рівне. НУВГП. 2023. 12 стор

ОП на сайті університету: https://ep3.nuwm.edu.ua/20947/1/ООП_бакалавр_робот_2021.pdf

Розробник силабусу: Присяжнюк О.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри АЕКІТ

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол № 16 від “_12_”_травня__2023 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д. т. н., професор.

Керівник (гарант) ОП: Сафоник Андрій Петрович, д.т.н., професор,
професор кафедри АЕКІТ

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № _7_ від “_29_”__травня__2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк П.М., д. т. н.,
професор.

Попередня версія силабусу (--) _____

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хмарні технології та Big Data

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Робототехніка та штучний інтелект</i>
Спеціальність	<i>151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</i>
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік, 4-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3 кредити ЄКТС</i>
Лекції:	<i>20 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>10 годин</i>
Самостійна робота:	<i>60 годин</i>
Форма навчання	<i>денна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор



*Присяжнюк Олена Вікторівна
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри автоматизації,
електротехнічних та комп'ютерно-
інтегрованих технологій.*

Вікіситет

[http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/
Присяжнюк Олена Вікторівна](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Присяжнюк_Олена_Вікторівна)

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-0003-3518>

Як комунікувати

o.v.prysiazhniuk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Хмарні сервіси, що дозволяють перенести обчислювальні ресурси й дані на віддалені інтернет-сервери, в останні роки стали одним з основних трендів розвитку ІТ-технологій. Це потребує від фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій знання та вміння використовувати методи побудови та використання рішень на основі хмарних технологій для швидкої побудови бізнес-рішень на основі хмарних технологій. Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення теоретичних основ хмарних технологій, базових засад хмарних середовищ, їх внутрішньої структури, формування у студентів професійної компетенції в галузі розробки та використання систем обробки та аналізу великих масивів даних.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5329>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Вивченню дисципліни Хмарні технології та Big Data передують:

Інформатика та комп'ютерна техніка

Програмування

Хмарні технології та Big Data передують вивченню:

Захист інформації та мережева безпека

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК)

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою

K4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

K08. Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

K17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та 8 використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно- інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПР10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

ПР20. Знати основні напрямки в розвитку систем моделювання штучного інтелекту; принципи побудови і функціонування систем моделювання для задач штучного інтелекту; основні технології і етапи моделювання інтелектуальних систем.

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1

Тема 1. Основні поняття про хмарні технології та технології обробки Big Data.

Тема 2. Архітектурні рівні обчислювальної хмари. Інфраструктура як сервіс. Платформа як сервіс. Програмне забезпечення як сервіс

Тема 3. Хмарна платформа Amazon Web Services (AWS).

Тема 4. Хмарна платформа Microsoft Azure.

Тема 5. Моделі розгортання хмарних платформ. Web-служби в хмарі

Модуль 2

Тема 6. Основні етапи процесу роботи з великими даними.

Тема 7. Технології віртуалізації. Розподілена файлова система Hadoop. Map Reduce, його функції, основні операції.

Тема 8. Нереляційні бази даних

Тема 9. Поточкова обробка даних. Розподілена поточкова платформа Kafka

Тема 10. Платформа Apache Spark

ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Основні поняття про хмарні технології та технології обробки Big Data	
Кількість годин: 2 год лекцій / 6 год сам. роб.	
Опис теми	Введення: завдання курсу, про хмарні технології. Datacenters (Центри обробки даних). Апаратні та програмні складові розподілених обчислювальних систем. Основні сучасні архітектури серверних рішень. Переваги, недоліки та проблеми хмарних обчислень.
Тема 2. Архітектурні рівні обчислювальної хмари. Інфраструктура як сервіс. Платформа як сервіс. Програмне забезпечення як сервіс	
Кількість годин: 2 год лекцій / 6 год сам. роб.	
Опис теми	Види хмарних обчислень. Інфраструктура як сервіс (IaaS). Платформа як сервіс (PaaS). Програмне забезпечення як сервіс (SaaS). Розподілені обчислення (grid computing)
Тема 3. Хмарна платформа Amazon Web Services (AWS)	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 6 год сам. роб.	
Опис теми	Хмарні технології та рішення Amazon AWS для розробника ПЗ. Основні складові платформи. Amazon SDK. Лабораторна робота 1. Використання AWS Management Console.
Тема 4. Хмарна платформа Microsoft Azure	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 6 год сам. роб.	
Опис теми	Хмарні технології та рішення Microsoft Azure для розробника ПЗ. Лабораторна робота 2. Використання AWS Simple Storage Service (S3)
Тема 5. Моделі розгортання хмарних платформ. Web-служби в хмарі.	
Кількість годин: 2 год лекцій / 6 год сам. роб.	
Опис теми	Корпоративні обчислювальні системи та приватні хмарні сервіси. Конфіденційність та безпека хмарних технологій та сервісів на їх основі
Тема 6. Основні етапи процесу роботи з великими даними	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 6 год сам. роб.	
Опис теми	Основні поняття та визначення. Історія розвитку. Джерела великих даних. Застосування в економіці, бізнесі, сільському господарстві, промисловості. Приклади використання. Великі дані в наукових сферах. Особливості застосування. Вимоги до професії аналітика великих даних Лабораторна робота 3. Програматичний доступ до AWS Simple Storage Service (S3)
Тема 7. Технології віртуалізації. Розподілена файлова система Hadoop. Map Reduce, його функції, основні операції	
Кількість годин: 2 год лекцій / 6 год сам. роб.	
Опис теми	Збереження великих даних. Технології: in-memory (Oracle Exadata, SAP HANA), Hadoop/MapReduce. Алгоритм MapReduce. Основні особливості Hadoop, переваги та недоліки. Задачі, які вирішує Hadoop. Складові фреймворку Hadoop. Структура HDFS(Hadoop Distributed File System).
Тема 8. Нереляційні бази даних	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 6 год сам. роб.	
Опис теми	Передумови появи постреляційних баз даних. Загальна характеристика NoSQL систем. Системи типу «ключ-значення». Системи типу Google BigTable. Документо-орієнтовані системи управління базами даних Лабораторна робота 4. Використання AWS DynamoDB
Тема 9. Поточкова обробка даних. Розподілена поточкова платформа Kafka	
Кількість годин: 2 год лекцій / 6 год сам. роб.	
Опис теми	Основні концепції, характеристики та платформи для обробки великих даних в реальному часі. Поняття події, потоку подій, поточної обробки. Apache Kafka. Взаємодія сервісів через меседж брокери.
Тема 10. Платформа Apache Spark	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 6 год сам. роб.	
Опис теми	Apache Spark. Розгляд. Архітектура. Порівняння з технологією Hadoop. Принцип роботи Лабораторна робота 5. Використання AWS Lambda

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проектора лекційного матеріалу (рисунків, схем, таблиць тощо).

Лабораторні заняття проводяться з метою закріплення знань, отриманих на лекціях, шляхом розв'язування задач та закріплення теоретичних навиків, створення та обробки баз даних та web додатків.

У випадку організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі (онлайн-заняття) форми та методи навчання можуть бути змінені відповідно до Інструкції <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації; програмне забезпечення (ОС Windows/Linux/MacOS, браузер, Python3, Voto3, AWS CLI); для виконання лабораторних робіт – програмне забезпечення (Python).

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для оцінювання рівня знань застосовується **100-бальна шкала оцінювання**. Величина рівня засвоєння матеріалу навчання відбувається за такими методами:

- поточне опитування після вивчення кожної теми;
- оцінка за підготовку, виконання та захист лабораторної роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий контроль у вигляді тестування: 2 модулі або екзамен.

Основними показниками, що характеризують рівень знань студента за результатами вивчення дисципліни є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- рівень знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- вміння студента презентувати свої знання, навички та отриманий практичний досвід;
- вміння проводити аналіз результатів виконання практичних робіт та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

- 0% – завдання не виконано;
- 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Поточна (практична) складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за виконання: роботу на лекціях (до 1 бала за лекцію); лабораторних робіт (до 10 балів за кожну лабораторну роботу) виконання самостійної роботи (реферат, презентація – до 10 балів).

Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль (МК1 – до 20 балів; МК2 – до 20 балів) або за екзамен (ЕК3 – до 40 балів). Модульні контролю та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2 і ЕК3 містять по 20 тестових завдань: 15 завдань першого рівня складності, 4 завдань другого рівня складності і 1 завдання третього рівня складності. За одне завдання першого рівня складності студент може отримати до 0,8 бала (МК1 і МК2); за одне завдання другого рівня складності студент може отримати до 1,4 балів (МК1 і МК2); за одне завдання третього рівня складності – до 2,4 балів (МК1 і МК2).

Додаткові бали (не більше, ніж 10):

– за виконання додаткових завдань дослідницького характеру за темою курсу. Тему дослідницької роботи можуть вибрати самостійно за погодженням із викладачем.

Загальна інтегральна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

Порядок проведення поточних і семестрових контролів та інші документи, пов'язані з організацією оцінювання та порядок подання апеляцій наведений на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання за

• посиланням: <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Рекомендована література

Основна:

1. Zgurovsky M.Z., Zaychenko Y.P. *Big Data: Conceptual Analysis and Applications*. Springer, 2020. – 298 p.
2. Олійник А. О. *Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник*. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. — 278 с.
3. Rajkumar Buyya. *Big Data. Principles and Paradigms*. — Elsevier, 2016. – 496p.
4. *Cloud computing* / N. B. Ruparelia. – Cambridge; London: The MIT Press, 2016. – 260 с. – (The MIT Press essential knowledge series)
5. *NoSQL: database for storage and retrieval of data in cloud* / Ed. by G. C. Deka. – Boca Raton [etc.]: CRC Press: Taylor & Francis Group, 2017. – 455 с.

Допоміжна:

6. *Cloud computing for science and engineering* / I. Foster, D. B. Gannon. – Cambridge; London: The MIT Press, 2017. – 372 с. – (Scientific and engineering computation)
7. *Data analysis in the cloud: models, techniques and applications* / D. Talia, P. Trunfio, F. Marozzo. – Amsterdam [etc.]: Elsevier, 2016. – 138 с. – (Computer science: reviews and trends) - ISBN 978-0-12-802881-0.

8. Tom White. Hadoop: The Definitive Guide. — O'Reilly, 2016. – 805p.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>, <http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/>
2. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <http://cbs.rv.ua/>
3. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.
4. AWS. URL: <https://aws.amazon.com/ec2/getting-started/>
5. Документація Apache Hadoop [Електронний ресурс] // Apache Hadoop. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://hadoop.apache.org/docs/stable/>.
6. Документація Apache Spark [Електронний ресурс] // Apache Spark. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://spark.apache.org/docs/latest/>.

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології»

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Аналітичні навички, відкритість, вміння працювати в команді, здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, клієнтоорієнтованість, комплексне рішення проблем, оцінювати ризики та приймати рішення, саморозвиток, формування власної думки та прийняття рішень

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentrne-zaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Неформальна та інформальна освіта

Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр. Центр неформальної освіти: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/centrneformalnoji-osviti>.

Студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn, Pluralsight та інших опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання.

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці **ЯКІСТЬ ОСВІТИ** сайту **НУВГП** - <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Якщо є довідка про хворобу чи іншу поважну причину, то студенту не потрібно відпрацьовувати пропущене заняття. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://er3.nuwm.edu.ua/6226/>

При об'єктивних причинах пропуску занять, студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua>

Відпрацювання пропущених занять проводиться самостійно. Лекційні заняття відпрацьовуються згідно електронних конспектів лекцій та запропонованих посилень на ресурси відповідно тем вказаних в плані. Лабораторні роботи та практичні заняття виконуються віддалено та на консультаціях зазначених в розкладі. Після виконання лабораторна робота надсилається на електронну скриньку викладачу для оцінювання.

Автор
Доцент

Олена ПРИСЯЖНЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №471 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00

