

**ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО**
Навчально-науковий інститут муніципального управління
та міського господарства
Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту
Володимир КИСЕЛЬОВ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗПОДІЛЕНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

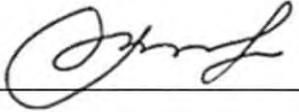
Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо–професійна програма: «Комп'ютерні науки»

Форма здобуття освіти: очна (денна)

КИЇВ 2025

УКЛАДАЧ силабусу к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій

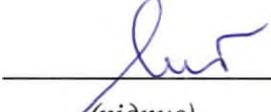

Любов ОЛЕЩЕНКО
(підпис)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій

Протокол № 1 від 26.08.2025

Завідувач кафедри 
Олександр ГУЙДА
(підпис)

Гарант освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»

к.т.н., доцент 
Сергій ЛІСОВЕЦЬ
(підпис)

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
1. Назва навчальної дисципліни, код в ОПІ	Розподілені інформаційні системи ОК 1.2.18
2. Статус навчальної дисципліни	Навчальна дисципліна загальної підготовки
3. Рік навчання, семестр у якому викладається дисципліна	4 рік, 8 семестр
4. Обсяг навчальної дисципліни (кількість кредитів, загальна кількість годин (аудиторних за видами занять, самостійної роботи здобувача вищої освіти)	4 кредити (120 год.) загальна кількість годин: аудиторних: 36 лекцій: 18 год. практичні: 18 год. самостійна робота: 84 год.
5. Вид підсумкового (семестрового) контролю	залік
6. Інформація про консультації	
7. Мова викладання	українська
8. Прізвище, ім'я, по батькові викладача (науковий ступінь, вчене звання, посада)	К.т.н., доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій Олещенко Любов Михайлівна
9. Контактна інформація викладача	oleshchenko.liubov@tnu.edu.ua
10. Посилання на силабус на веб-сайті Університету	
2. Опис навчальної дисципліни	
Анотація дисципліни	Дисципліна «Розподілені інформаційні системи» включена до переліку циклу дисциплін з формування фахових компетентностей циклу професійно-орієнтованих дисциплін освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни сприяє формуванню системи теоретичних знань архітектур та технологій побудови розподілених інформаційних систем, а також практичних навичок розподіленої обробки великих даних.

Мета, завдання та цілі вивчення дисципліни	<p><u>Мета дисципліни</u> Ознайомити студентів з теоретичними та практичними основами розподіленої обробки великих даних та практичних навичок з програмної аналітики великих даних в розподілених системах обчислень.</p> <p><u>Завдання і цілі дисципліни</u> Формування у студентів здатностей застосовувати програмні методи розподіленої обробки даних для підвищення продуктивності високонавантажених інформаційних систем.</p>
Пререквізити	Успішному вивченню дисципліни передуює вивчення дисципліни «Паралельні та розподілені обчислення» навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».
Постреквізити	Підготовка до атестації здобувачів вищої освіти (бакалаврська кваліфікаційна робота).
Формат проведення дисципліни	Змішаний; У разі роботи в дистанційному режимі використовується корпоративне середовище Google Classroom; Лекції та практичні у дистанційному режимі проводяться через Google Meet; поточна комунікація з викладачем здійснюється через корпоративну пошту.

3. Перелік компетентностей, яких набувають здобувачі вищої освіти при вивченні навчальної дисципліни

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК11. Здатність розробляти й управляти проектами.

ФК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

4. Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми

ПРН16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

5. Тематика та зміст навчальної дисципліни

Номер та назва розділу, теми, перелік основних питань	Вид навчального заняття	Форми і методи контролю знань	Кількість годин Лекція/ практичне заняття
Розділ 1. Джерела та типи великих даних. Підготовка та аналіз даних в Python.			
Тема 1. Джерела та типи великих даних. 1. Проблеми зростання даних. 2. Відкриті та приватні дані. 3. Платформи відкритих даних. DrivenData. 4. Визначення та класифікація великих даних. 5. Приклади великих даних у реальному світі. 6. Структуровані та неструктуровані дані. 7. Дані в спокої та дані в русі.	Лекція/ практичне заняття	усне опитування/виконання <i>практичної роботи за темою</i>	2/2
Тема 2. Життєвий цикл розподіленої аналітики великих даних. 1. Відкриті дані, їх формати та засоби обробки. 2. Вебскрепінг. 3. Традиційна аналітика великих даних та аналітика нового покоління. 4. Життєвий цикл розподіленої аналітики великих даних.	Лекція/ практичне заняття	усне опитування/виконання <i>практичної роботи за темою</i>	2/2
Тема 3. Програмні технології розподілених обчислень великих даних. 1. Програмні інструменти розподіленої обробки даних та їх можливості. 2. Роль мови програмування Python для розподілених обчислень.	Лекція/ практичне заняття	усне опитування/виконання <i>практичної роботи за темою</i>	2/2
Тема 4. Хмарні та туманні обчислення. 1. Хмарні та туманні обчислення. 2. Середовище хмарних обчислень Google Colab. CPU, GPU.	Лекція/ практичне заняття	усне опитування/виконання <i>практичної роботи за темою</i>	2/2

Розділ 2. Розподілені дані та їх обробка.			
Тема 5. Попередня обробка та аналіз даних. 1. Витягування, перетворення та завантаження даних. 2. Статистичні підходи до аналітики великих даних. 3. Використання можливостей бібліотеки Pandas. 4. Імпорт даних з файлів. Імпорт та обробка даних з мережі Інтернет. 5. Описова статистика в Pandas.	Лекція/ практичне заняття	усне опитування/ <i>виконання практичної роботи за темою</i>	2/2
Тема 6. Програмні методи розподіленої обробки великих даних. 1. Використання можливостей Google Colab Notebook для розподілених обчислень. 2. Засоби для кореляційного аналізу в Pandas. 3. Оброблення відсутніх даних в датафреймі. 4. Перетворення типів даних. 5. Застосування регресійного аналізу для аналітики великих даних.	Лекція/ практичне заняття	усне опитування/ <i>виконання практичної роботи за темою</i>	2/2
Розділ 3. Технології проєктування розподілених інформаційних систем.			
Тема 7. Технології віртуалізації. 1. Технології віртуалізації. 2. Гіпервізори. 3. Контейнерна технологія виконання програмного коду на сервері.	Лекція/ практичне заняття	усне опитування/ <i>виконання практичної роботи за темою</i>	2/2

<p>Тема 8. Технології проєктування розподілених інформаційних систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделі хмарних послуг, SaaS, PaaS і IaaS. 2. Технології обробки та зберігання великих обсягів даних у розподіленому середовищі Hadoop. 3. Розподілена обробка MapReduce. 4. Розподілена файлова система HDFS. 	<p>Лекція/ практичне заняття</p>	<p>усне опитування/<i>виконання практичної роботи за темою</i></p>	<p>2/2</p>
<p>Тема 9. Розподілені системи обробки потокових даних.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розподілена потокова платформа Kafka. 2. Технологія Spark. 3. Підходи Lambda та Карра до архітектури розподілених інформаційних систем обробки великих потоків даних в реальному часі. 	<p>Лекція/ практичне заняття</p>	<p>усне опитування/<i>виконання практичної роботи за темою</i></p>	<p>2/2</p>

6. Інформація про індивідуальне завдання

Курс дисципліни «Розподілені інформаційні системи» передбачає виконання індивідуальних завдань у вигляді самостійної роботи.

Провідна мета організації самостійної роботи полягає у необхідності широкого огляду тематики курсу з використанням основної та додаткової літератури, набуття навичок пошуку необхідної інформації, її аналітичного осмислення.

В процесі цієї роботи студенти повинні навчитися робити узагальнюючі висновки, оформляти результати роботи та планувати свою діяльність з вивчення дисципліни.

Контроль за самостійною роботою студентів – поточний контроль, тестування, контрольна робота.

Завдання контрольної роботи для студентів заочної форми навчання містять індивідуальні завдання для кожного студента.

7. Технічне обладнання та програмне забезпечення

У звичайному режимі навчання вивчення навчальної дисципліни передбачає приєднання кожного здобувача до навчального середовища Google Classroom, оскільки там розміщуються навчальні матеріали, проводиться тестування, ведеться журнал оцінювання навчальних досягнень.

У режимі дистанційного навчання вивчення курсу додатково передбачає приєднання кожного здобувача вищої освіти до програм Google Meet (для занять у режимі відеоконференцій).

Для комунікації та опитувань, виконання домашніх завдань, виконання завдань самостійної роботи, проходження тестування (поточний, підсумковий контроль) тощо, здобувачу пропонується самостійно потурбуватися про якість доступу до мережі Інтернет, наявність ноутбука або персонального комп'ютера, мобільного пристрою (телефона, планшета) з підключенням до мережі Інтернет.

8. Політика дисципліни.

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час тесту, заліку заборонені.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Методичних рекомендацій для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності, правила перескладання або відпрацювання пропущених занять тощо: відбувається згідно з Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському національному університеті ім. В.І. Вернадського.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до - 50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

Перескладання тесту відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн-формі за погодженням.

9. Система оцінювання та вимоги

З дисципліни ЗВО (здобувач вищої освіти) може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру і до 40% підсумкової оцінки – при виконанні залікової роботи.

Поточний контроль проводиться шляхом спілкування із ЗВО під час

лекцій, консультацій та опитувань. Результати поточного контролю за відповідний модуль оприлюднюються викладачем на наступному аудиторному занятті. Бали, які набрані ЗВО під час аудиторних занять, складають оцінку поточного контролю.

Семестровий контроль у вигляді залікової роботи проводиться під час сесії з трьома теоретичними питаннями та двома практичними завданнями (40 балів максимум). Оцінка за результатами вивчення дисципліни формується шляхом додавання підсумкових результатів поточного контролю до залікової оцінки. Взаємозв'язок між набраними балами і оцінкою наведено у розділі 9.1.

У випадку, якщо ЗВО протягом семестру не виконав в повному обсязі передбачених робочою програмою всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (20), він не допускається до складання заліку під час сесії, але має право ліквідувати академічну заборгованість. Повторне складання заліку з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється.

9.1. Шкала та схема формування підсумкової оцінки

Теми			Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	60 балів
20 балів	20 балів	20 балів	
Підсумковий контроль			40 балів
Максимальна сума балів			100 балів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
90-100	відмінно	A	Відмінно-відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
80-89	добре	B	Дуже добре - рівень знань достатньо високий (умінь). В межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
75-79	добре	C	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помило
66-74	задовільно	D	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
60-65	задовільно	E	Достатньо мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)

30-59	незадовільно	FX	Незадовільно - потрібно додатково працювати для отримання позитивної оцінки
0-29	незадовільно	F	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням курсу

Загальна система оцінювання курсу	Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок з відповідною вагою за кожен з таких видів робіт: робота на практичних заняттях та підсумковий контроль (залік). Підсумкова оцінка визначається відповідно до таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Лабораторні та практичні роботи	Критерії оцінювання лабораторних та практичних робіт: 1. Підготовленість до практичних занять відповідно до лекційного курсу. 2. Самостійність виконання практичних робіт. 3. Повнота виконання завдань. 4. Своєчасність виконання та захисту практичних робіт. Максимальний бал за кожну практичну роботу – 10 балів.
Тест	Проміжний тест проводиться по кожному розділу курсу та оцінюється максимально в 10 балів.
Залік	Залік проводиться в кінці курсу, включає три теоретичні питання і два практичні завдання. Максимально оцінюється в 40 балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Позитивна оцінка за всіма обов'язковими видами робіт (практичні роботи).

10. Рекомендовані джерела інформації

Назва теми	Рекомендовані джерела інформації до теми (основна література; допоміжна література; інформаційні ресурси в мережі Інтернет)
Розділ 1. Джерела та типи великих даних. Підготовка та аналіз даних в Python.	
<p>Тема 1. Джерела та типи великих даних.</p> <p>Тема 2. Життєвий цикл аналітики великих даних.</p> <p>Тема 2. Програмні технології розподілених обчислень великих даних.</p> <p>Тема 4. Хмарні та туманні обчислення.</p>	<p>Основна література: 1,2</p> <p>Додаткова література: 1,2,3,4,5,6</p>
Розділ 2. Розподілені дані та їх обробка.	
<p>Тема 5. Попередня обробка та аналіз даних.</p> <p>Тема 6. Програмні методи розподіленої обробки великих даних.</p>	<p>Основна література: 1,2</p> <p>Додаткова література: 7,8,9,10,11,12,13</p>
Розділ 3. Технології проектування розподілених інформаційних систем.	
<p>Тема 7. Технології віртуалізації.</p> <p>Тема 8. Технології проектування розподілених інформаційних систем.</p> <p>Тема 9. Розподілені системи обробки потокових даних.</p>	<p>Основна література: 1,2</p> <p>Додаткова література: 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23</p>

Основна література

- Олещенко Л. М. Технології оброблення великих даних: конспект лекцій: навч. посіб.; Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2021. – 225 с.

https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42206/1/%d0%9aonspLekts_Tekhnolohii-obroblennia-velykykh-danykh_%d0%9eleshchenko.pdf

2. Олещенко Л. М. Технології оброблення великих даних: комп'ютерний практикум: навч. посіб.; Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2021. – 85 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45890/1/Tekhnolohii_obroblennia_velyky_kh_danykh_KP.pdf

Додаткова література

1. DrivenData // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://www.drivendata.org/>
2. Big Data: the 3 VS explained // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://bigdataldn.com/intelligence/big-data-the-3-vs-explained/>
3. Computing // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://home.cern/science/computing>
4. Open Knowledge Foundation // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://okfn.org>
5. Gapminder // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.gapminder.org>
6. Портал відкритих даних України // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://data.gov.ua>
7. Extract, transform, and load (ETL) // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl>
8. Python – Object Oriented // Електронний ресурс. Режим доступу:
https://www.tutorialspoint.com/python/python_classes_objects.htm
9. datetime – Basic date and time // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://docs.python.org/3/library/datetime.html>
10. sqlcsv // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://pypi.org/project/sqlcsv/>
11. Programming with Databases – Python // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://swcarpentry.github.io/sql-novice-survey/10-prog/index.html>
12. Pandas // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://github.com/pandas-dev/pandas>

13. An introduction to machine learning with scikit-learn // Електронний ресурс.
Режим
доступу: <https://scikit-learn.org/stable/tutorial/basic/tutorial.html>
14. Virtualization Technology // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/virtualization-technology>
15. What is virtualization technology // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://pandorafms.com/blog/virtualization-technology/>
16. Containerization // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://www.ibm.com/cloud/learn/containerization>
17. What are containers // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://searchitoperations.techtarget.com/definition/containercontainerization-or-container-based-virtualization>
18. Apache Hadoop // Електронний ресурс. Режим доступу:
<http://hadoop.apache.org/>
19. HDFS // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://www.ibm.com/analytics/hadoop/hdfs>
20. MapReduce Tutorial // Електронний ресурс. Режим доступу:
https://hadoop.apache.org/docs/r1.2.1/mapred_tutorial.html
21. Apache Spark // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://spark.apache.org/>
22. Lambda and Kappa for Big Data // Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://towardsdatascience.com/a-briefintroduction-to-two-data-processing-architectures-lambda-and-kappa-for-big-data4f35c28005bb>
23. Олещенко Л.М. Особливості програмної реалізації технології Spark та мови програмування R для розподілених обчислень великих даних. Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 34 (73). № 5. 2023. С. 185-192. DOI
<https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.5/29>
https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2023/5_2023/29.pdf