

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Алексеев М.О.

«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)»

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітній рівень.....	другий (магістерський)
Статус.....	обов'язкова
Загальний обсяг	4 кредитів ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю..	екзамен
Термін викладання	1-й семестр
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Мартиненко А.А.
доц. Кабак Л.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)» для магістрів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Мартиненко А.А., Кабак Л.В. Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. ПЗКС. – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробники: доц. Мартиненко А.А.
доц. Кабак Л.В.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» (протокол № 5 від 30.08.2024р).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до нормативної дисципліни Ф2 «Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)» віднесено такі результати навчання:

РН08	Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).
РН09	Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
РН12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
РН17	Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
РН20	Аналізувати та обирати оптимальні рішення щодо використання технологій хмарних обчислень у відповідності з вимогами готовності, гнучкості та масштабованості сервіс-орієнтованих ресурсів, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук.

Мета дисципліни формування компетентностей щодо роботи з великими даними (BigData) та хмарними технологіями.

Завдання курсу:

Завданнями вивчення дисципліни є:

- опанування студентами принципів аналізу даних в сучасних BigData;
- вивчення структур організації сучасних BigData;
- вивчення особливостей роботи з BigData;
- вивчення структур організації та використання сучасних хмарних технологій.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

шифр ДРН	зміст
ПРН08.1-Ф2	Розробляти та використовувати математичні моделі та методи аналізу великих даних у спеціалізованих середовищах та технологіях.
ПРН09.1-Ф2	Розробляти та використовувати алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу великих даних у спеціалізованих середовищах та технологіях.
ПРН12.1-Ф2	Проектувати та супроводжувати та використовувати бази даних та знань для обробки та аналізу великих даних.
ПРН17.1-Ф2	Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу при обробці великих даних у спеціалізованих середовищах та технологіях.
ПРН20.1-Ф2	Аналізувати та обирати оптимальні рішення щодо використання технологій хмарних обчислень при обробці великих даних у спеціалізованих середовищах та технологіях, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)» викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу “ Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)” ґрунтується на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	22	38			6	66
лабораторні	53	17	36			4	44
контрольні заходи	7	7					
РАЗОМ	120	46	74			10	110

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ПРН08.1-Ф2	Тема 1. Визначення Cloud Technology. Передумови і історія виникнення. Типи хмарних технологій – приватні, публічні і гібридні. Етапи розвитку, від IaaS до SaaS.	4
ПРН09.1-Ф2	Основні провайдери публічних хмарних сервісів. Основні властивості хмарних сервісів.	
ПРН12.1-Ф2		
ПРН17.1-Ф2	Тема 2. Основні інфраструктурні сервіси на прикладі AWS. VPC, EC2, ECS, Load Balancers, API Gateway, RDS, Dynamo DB, S3, Lambda functions, SNS, SQS, CloudFront, etc	4
ПРН20.1-Ф2	Тема 3. Додаткові сервіси AWS для роботи з BigData та ML. Amazon EMR, Amazon Glue, Amazon StepFunctions, Amazon Textract, Amazon Lex, Amazon Polly, Amazon Rekognition	4
	Тема 4. Стохастичні методи оцінювання готовності хмарних систем і технологій Метод побудови логіко-ймовірнісних моделей готовності хмарних систем і технологій. Метод побудови дерева відмов хмарної системи. Метод побудови структурних схем надійності хмарних систем. Метод побудови структурних схем безпеки хмарних систем і технологій. Метод оцінювання готовності та часу простою хмарних систем.	4
	Тема 5. Марковські моделі готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів Характеристика марковського випадкового процесу. Дискретний	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	однорідний марковський ланцюг. Неперервний марковський ланцюг. Застосування систем диференціальних рівнянь Колмогорова-Чепмена в завданнях з марковського моделювання. Розв'язування задач марковського моделювання з застосуванням перетворювання Лапласу. Розв'язування систем лінійних арифметичних рівнянь. Характеристика стаціонарних та нестаціонарних режимів застосування хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів. Параметризація марковських моделей готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів. Цикломатична складність графів станів марковських моделей готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів. Прикладні аспекти застосування апарату марковського моделювання в задачах щодо оцінювання готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів.	
	<p>Тема 6. Напівмарковські моделі готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів</p> <p>Характеристика напівмарковського випадкового процесу. Завдання щодо побудови напівмарковської моделі. Стаціонарне розв'язування завдань на основі застосування напівмарковських процесів. Розв'язування завдань з напівмарковського моделювання з використанням вкладених марковських ланцюгів. Розв'язування завдань щодо підтримання хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів в готовності до застосування на основі використання апарату напівмарковського моделювання. Параметризація напівмарковських моделей готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів. Прикладні аспекти застосування апарату напівмарковського моделювання в задачах щодо оцінювання готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів.</p>	4
	<p>Тема 7. Вступ до аналізу даних за допомогою Spark</p> <p>Визначення Apache Spark. Уніфікований стек DrivenData. Spark SQL. Spark Streaming. Відкриті дані. MLlib. Диспетчери кластерів. Дані в спокої та дані в русі.</p>	4
	<p>Тема 8. Програмування операцій з RDD</p> <p>Основи RDD Створення RDD Операції з RDD: Перетворення Дії Відстрочені обчислення Передача функцій у Spark Часто використовувані перетворення Збереження (кешування)</p>	4
	<p>Тема 9. Робота з парами ключ/значення</p> <p>Створення наборів пар. Створення RDD. Перетворення наборів пар. Агрегування. Угрупування даних. З'єднання, Сортування, Управління розподілом даних</p>	4
	<p>Тема 10. Знавантаження та збереження даних</p> <p>Формати файлів. Текстові файли. JSON. Файли у форматі CSV. Об'єктні файли. Формати Hadoop для введення та виведення. Стиснення файлів. Управління розподілом даних. Файлові системи. Структуровані дані та Spark SQL.</p>	4
	<p>Тема 11. Додаткові можливості Spark</p> <p>Акумулятори. Широкомовні змінні. Робота з розділами окремо Взаємодія із зовнішніми програмами. Числові операції над наборами</p>	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	RDD тестовими даними. Локальний запуск завдання. Тестування керуючої програми. Запуск в кластері. Упаковка завдання. Запуск завдання.	
	Тема 12. Робота з кластером Архітектура середовища Spark час виконання Розгортання програм за допомогою spark submit. пакування програмного коду та залежностей. Планування додатків у додатках Spark. Диспетчери кластерів	4
	Тема 13 Архітектурні моделі Big Data. Технології віртуалізації. Гіпервізори. Контейнерна технологія виконання програмного коду на сервері. SaaS, PaaS і IaaS Архітектурні моделі інженерії Big Data. Центри обробки даних та хмарні обчислення. Технології віртуалізації. Шари абстракції. Гіпервізори. Контейнерна технологія виконання програмного коду на сервері. Інжиніринг даних.	6
	Тема 14 Lambda та Карра архітектури оброблення великих даних. Lambda архітектура. Переваги і недоліки Lambda архітектури. Карра архітектура. Переваги і недоліки Карра архітектури	6
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	53
ПРН08.1-Ф2	1. Основні поняття та можливості MapReduce	4
	2. Основні поняття та можливості Hadoop	4
ПРН09.1-Ф2	3. Основні поняття та можливості Apache Pig	5
	4. Основні поняття та можливості Apache Hive	5
ПРН12.1-Ф2	5. Основні поняття та можливості диспетчеру Apache Oozie	5
ПРН17.1-Ф2	6. Програмування операцій зі стійкими розподіленими наборами даних (Resilient Distributed Datasets, RDD) з використанням Spark	6
ПРН20.1-Ф2	7. Створення та робота з DataFrames з використанням Spark	6
	8. Робота з графами з використанням інструментарію Spark GraphX	6
	9. Реалізація алгоритмів машинного навчання з використанням Spark MLlib і пакета spark.ml: статистичні обчислення і перевірка гіпотез	6
	10. Реалізація алгоритмів машинного навчання з використанням Spark MLlib і пакета spark.ml: вилучення (TF-IDF, Word2Vec, CountVectorizer і CountVectorizerModel) і перетворення (Tokenizer, StopWordsRemover, n-gram, Binarizer, StringIndexer, IndexToString)	6
	КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ	7
	РАЗОМ	120

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до відповідного кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
--	----------------------------------	--	--	---

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи; ◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей 	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ◆ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності 	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при	74-79

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	реалізації трьох вимог	
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</p> <p>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не	60-64

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Автономність та відповідальність		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним 	Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторії кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем (комп'ютерне та мультимедійне обладнання). Дистанційна платформа Moodle, MS Office 365, Microsoft Teams.

Система BigData Hortonworks Sandbox HDP 3.0, Microsoft Azure.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Олещенко Л.М. / ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ, Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 227 с. [Електронний ресурс] Олещенко Л. М. Технології оброблення великих даних: конспект лекцій | КЕС МНТУ (istu.edu.ua)
2. Тарн В.І., Гордієнко Ю. Г., Стіренко С.Г. / ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA Практикум // Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 56 с.
3. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Серих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020.
4. Іванченко О. В. Методологічні основи та інформаційна технологія забезпечення готовності хмарних систем критичних інфраструктур. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. 2021р. <http://dissertations.karazin.ua/tech/files/Ivan-01/dis-Ivan.pdf>
5. Byte Size Infographic: Visualising data // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.redcentricplc.com/resources/infographics/byte-size/>
6. IoT Fundamentals: Big Data & Analytics // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/iot/big-data-analytics>
7. Kaggle// Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.kaggle.com/>
8. DrivenData // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.drivendata.org/>
9. Big Data: the 3 VS explained // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://bigdataldn.com/intelligence/big-data-the-3-vs-explained/>
10. Computing // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://home.cern/science/computing>
11. Open Knowledge Foundation // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://okfn.org>
12. Garminder // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.garminder.org>
13. Портал відкритих даних України // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://data.gov.ua>

Додаткова:

14. Python – Object Oriented // Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.tutorialspoint.com/python/python_classes_objects.htm
15. IoT Fundamentals: Big Data & Analytics // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/iot/big-data-analytics>
16. Jupyter Notebook // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://jupyter.org/>

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)»
для магістрів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Розробники:
доц. Мартиненко А.А.
доц. Кабак Л.В.

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19