

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

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Алексеев М.О. 

«___» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВЕЛИКІ ДАНІ (BIG DATA) ТА ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
(CLOUD TECHNOLOGY)»

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітній рівень.....	другий (магістерський)
Статус.....	обов'язкова
Загальний обсяг	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	1-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Олег ІВАНЧЕНКО

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)» для магістрів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. ПЗКС. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 16 с.

Розробник: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Олег ІВАНЧЕНКО

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.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
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.....	9
6.1 Шкали	9
6.2 Засоби та процедури.....	10
6.3 Критерії.....	11
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - формування стійких знань та засвоєння базових понять сучасної теорії організації баз великих даних (Big Data) та їх обробки за допомогою хмарних технологій. Вивчення загальних принципів та методів застосування сучасної теорії великих даних (Big Data) для проектування та розробки програмного забезпечення, а також використання обробки великих даних за допомогою сучасних хмарних технологій.

Завданнями дисципліни є:

- освоєння студентами принципів аналізу даних у сучасних Big Data за допомогою хмарних технологій;
- вивчення структур організації сучасних Big Data;
- вивчення особливостей роботи з Big Data та їх обробки в хмарних сховищах.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання сформовано на основі ПРН освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» другого (магістерського) рівня вищої освіти (РН03, РН04, РН06, РН07, РН18).

РН03-1	будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у Big Data із застосуванням хмарних сервісів
РН04-1	здійснювати попередню класифікацію Big Data
РН06-1	розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів за допомогою хмарних технологій
РН07-1	аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні Big Data та хмарні технології
РН18-1	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

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)» викладається у 1-му семестрі відповідно до навчального плану. Отже, засвоєння даної дисципліни пов'язане з успішним завершенням навчання за першим рівнем вищої освіти за спеціальностями галузі знань 12 Інформаційні технології.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	26	34			60	6	54
практичні						60	4	56
лабораторні	60	26	34					
семінари								
РАЗОМ	120	52	68			120	10	110

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
	ЛЕКЦІЇ	60	60
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Тема 1. Визначення Cloud Technology. Передумови і історія виникнення. Типи хмарних технологій – приватні, публічні і гібридні. Етапи розвитку, від IaaS до SaaS. Основні провайдери публічних хмарних сервісів. Основні властивості хмарних сервісів.	4	4
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Тема 2. 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.	4	4
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Тема 3. Lambda та Карра архітектури оброблення великих даних. Lambda архітектура. Переваги і недоліки Lambda - архітектури. Карра - архітектура. Переваги і недоліки Карра-архітектури	4	4
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Тема 4. Основні інфраструктурні сервіси на прикладі AWS. VPC, EC2, ECS, Load Balancers, API Gateway, RDS, Dynamo DB, S3, Lambda functions, SNS, SQS, CloudFront, etc.	4	4
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Тема 5. Додаткові сервіси AWS для роботи з BigData та ML. Amazon EMR, Amazon Glue, Amazon StepFunctions, Amazon Textract, Amazon Lex, Amazon Polly, Amazon Rekognition.	4	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
РН03-1 РН04-1 РН06-1 РН07-1 РН18-1	<p>Тема 6. Стохастичні методи оцінювання готовності хмарних систем і технологій.</p> <p>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.</p>	4	4
РН03-1 РН04-1 РН06-1 РН07-1 РН18-1	<p>Тема 7. Марковські моделі готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів</p> <p>Характеристика марковського випадкового процесу. Дискретний однорідний марковський ланцюг. Неперервний марковський ланцюг. Застосування систем диференціальних рівнянь Колмогорова-Чепмена в завданнях з марковського моделювання. Розв'язування задач марковського моделювання з застосуванням перетворення 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>	4	4
РН03-1 РН04-1 РН06-1 РН07-1 РН18-1	<p>Тема 8. 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-</p>	4	4

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
	орієнтованим розподіленням ресурсів. Прикладні аспекти застосування апарату напівмарковського моделювання в задачах щодо оцінювання готовності хмарних систем з сервіс-орієнтованим розподіленням ресурсів.		
RH03-1 RH04-1 RH06-1 RH07-1 RH18-1	Тема 9. Вступ до аналізу даних за допомогою Spark. Застосування Apache Spark. Уніфікований стек DrivenData. Spark SQL. Spark Streaming. Відкриті дані. MLlib. Диспетчери кластерів. Дані в спокої та дані в русі. Мета використання та особливості Spark. Коротка історія розвитку Spark.	4	4
RH03-1 RH04-1 RH06-1 RH07-1 RH18-1	Тема 10. Програмування операцій з RDD. Основи RDD. Створення RDD. Операції з RDD: Перетворення. Дії. Відстрочені обчислення. Передача функцій у Spark. Часто використовувані перетворення Збереження (кешування).	4	4
RH03-1 RH04-1 RH06-1 RH07-1 RH18-1	Тема 11. Робота з парами ключ/значення. Створення наборів пар. Створення RDD. Перетворення наборів пар. Агрегування. Угруповання даних. З'єднання. Сортуння. Управління розподілом даних.	4	4
RH03-1 RH04-1 RH06-1 RH07-1 RH18-1	Тема 12. Знавантаження та збереження даних. Формати файлів. Текстові файли. JSON. Файли у форматі CSV. Об'єктні файли. Формати Nadoop для введення та виведення. Стиснення файлів. Управління розподілом даних. Файлові системи. Структуровані дані та Spark SQL.	4	4
RH03-1 RH04-1 RH06-1 RH07-1 RH18-1	Тема 13. Додаткові можливості Spark. Акумулятори. Широкомовні змінні. Робота з розділами окремо. Взаємодія із зовнішніми програмами. Числові операції над наборами RDD тестовими даними. Локальний запуск завдання. Тестування керуючої програми. Запуск в кластері. Упаковка завдання. Запуск завдання.	6	6
RH03-1 RH04-1 RH06-1 RH07-1 RH18-1	Тема 14. 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.	6	6
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	60	60
RH03-1 RH04-1 RH06-1	Робота №1 Тема: <u>ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ MAPREDUCE</u>	8	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
PH07-1 PH18-1	Мета та основне завдання роботи: ознайомитися із парадигмою програмування MapReduce, отримати навички написання та запуску простої програми, яка слідує парадигмі MapReduce. Спробувати реалізувати етапи, що знаходяться між Map та Reduce (наприклад, Shuffle та Sorting) без використання фреймворку.		
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Робота №2 Тема: <u>ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ HADOOP</u> Мета та основне завдання роботи: ознайомитися із програмним забезпеченням для розподілених обчислень Hadoop, що включає в себе розподілену файлову систему Hadoop – HDFS, менеджер ресурсів кластеру Hadoop – YARN та засоби Hadoop для моніторингу кластеру. Навчитися розробляти та запускати програму MapReduce на кластері Hadoop.	8	8
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Робота №3 Тема: <u>ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ APACHE PIG</u> Мета та основне завдання роботи: ознайомитися із програмним забезпеченням високого рівня для виконання розподілених обчислень на кластері Hadoop. Ознайомитися із мовою програмування високого рівня Pig Latin. Навчитися розробляти та запускати програму/скрипт Pig Latin на кластері Hadoop.	8	8
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Робота №4 Тема: <u>APACHE HIVE</u> Мета та основне завдання роботи: ознайомитися із програмним забезпеченням високого рівня для виконання розподілених обчислень на кластері Hadoop. Ознайомитися із засобами Apache Hive та мовою HiveQL. Навчитися розробляти та виконувати запити HiveQL на кластері Hadoop.	8	8
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Робота №5 Тема: <u>ДИСПЕТЧЕР APACHE OOZIE</u> Мета та основне завдання роботи: ознайомитися із диспетчером робіт для кластеру Hadoop. Ознайомитися із принципами роботи диспетчера Apache Oozie. Навчитися створювати простий потік завдань для кластеру Hadoop, використовуючи диспетчер Apache Oozie.	8	8
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	Робота №6 Тема: <u>Програмування операцій зі стійкими розподіленими наборами даних (Resilient Distributed Datasets, RDD) з використанням Spark</u> Мета та основне завдання роботи: вивчити яким чином створюються RDD набори даних; порядок	10	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
	виконання функцій filter, collect, first для RDD; яким чином реалізуються функції map та flatmap; яким чином реалізуються функції join та union; функції агрегування Spark; яким чином здійснюється робота з парами ключ / значення.		
PH03-1 PH04-1 PH06-1 PH07-1 PH18-1	<p align="center">Робота №7</p> <p>Тема: <u>Створення та робота з DataFrames з використанням Spark</u></p> <p>Мета та основне завдання роботи: вивчити яким чином створюються DataFrames як ключові абстракції Spark; порядок створення DataFrames з файлів JSON; яким чином створюються DataFrames з RDD і реалізуються операції з ними; яким чином застосовуються DataFrame для аналізу даних; порядок створення реляційних баз даних з застосуванням наборів DataFrames; яким чином створюються кластери об'єднаної інформації DataFrames.</p>	10	10
РАЗОМ		120	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання та 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 зараховуються, 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/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК.

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

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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 темами	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	контрольні завдання за темами	виконання завдань під час лабораторних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні та 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 рівня вищої освіти бакалавр (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить не грубі 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/навички		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності 	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/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
	Зрозумілість відповіді (доповіді).	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p>	<p><i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i></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 	
	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 реалізовано 10 вимог)	60-64
Рівень комунікації незадовільний	<60	
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<p>♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</p> <p>♦ відповідальність за внесок до професійних знань і</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <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; 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Використовуються лабораторії кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем (комп'ютерне та мультимедійне обладнання). Дистанційна платформа Moodle, MS Office 365, Microsoft Teams, система керування і застосунки для великих даних (Big Data) Hadoop, Microsoft Azure, Python.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Олещенко Л.М. Технології оброблення великих даних. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 227 с. [Електронний ресурс] (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. Хмарні технології в освіті. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: вид-во ЖДУ, 2016. – 72 с.
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>

Додаткова:

11. Python – Object Oriented // Електронний ресурс. Режим доступу:
https://www.tutorialspoint.com/python/python_classes_objects.htm

12. IoT Fundamentals: Big Data & Analytics // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/courses/iot/big-data-analytics>

13. Jupyter Notebook // Електронний ресурс. Режим доступу: <https://jupyter.org/>

14. Іванченко О. В. Методологічні основи та інформаційна технологія забезпечення готовності хмарних систем критичних інфраструктур. –Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://dissertations.karazin.ua/tech/files/Ivan-01/dis-Ivan.pdf>

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)»
для магістрів спеціальності
121 «Інженерія програмного забезпечення»

Розробник:
Олег ІВАНЧЕНКО

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19