

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АНАЛІЗ І ОБРОБКА ВЕЛИКИХ ДАНИХ»

Лектор курсу			Чичкарьов Євген Анатолійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри штучного інтелекту		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google		e-mail: e.chychkarov@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Classroom – https://classroom.google.com/c/NzA3MTExMjQ2OTA5?cjc=jl7slm	
Галузь знань			F Інформаційні технології		Рівень вищої освіти		магістр	
Спеціальність			F3 Комп'ютерні науки		Семестр		1	
Освітня програма			Штучний інтелект		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	5	150	18	-	36	-	96	

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Освітні компоненти, які передують вивченню	Базова
Освітні компоненти для яких є базовою	1. Проектування і супровід баз даних та знань

Мета курсу:	Метою викладання навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців теоретичних і практичних знань з основ застосування методів інтелектуального аналізу великих даних для розв'язання спеціалізованих задач попередньої обробки, перетворення, класифікації даних та дослідження процесів у сфері використання інформаційних технологій за допомогою пакетів Scikit-Learn, PySpark і MLlib
--------------------	--

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.	СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень. СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

Програмні результати навчання (ПРН)

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
-----------------	-------------	--------------------	---

Розділ 1 «Підготовка і класифікація великих даних»

Тема 1. Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних.

Знати: Основні підходи до обробки та зберігання *надвеликих даних*.

Вміти: Розробляти програми мовою Python, які реалізують основні алгоритми обробки великих даних.

Формування компетенцій: ЗК05, СК04, СК09

Результати навчання: РН8, РН9

Рекомендовані джерела: 1-4

Заняття 1.1. Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних.	Лекція 1.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 1.2. Відомі набори даних великого обсягу. Датасет IMDB.	Практичне заняття 1.2 2 години	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання
Заняття 1.3. Обмеження пошуку і класифікації IMDB. Використання spark.	Практичне заняття 1.3 2 години	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання
Тема 2. <i>Форми представлення даних, типи і види даних. Пакети Pandas і pySpark.</i> <u>Знати:</u> Форми представлення даних, типи і види даних, можливості пакетів Pandas і pySpark для обробки великих даних. <u>Вміти:</u> Розробляти програми мовою Python з використанням Pandas і pySpark для роботи з великими даними. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК05, СК04, СК09 <u>Результати навчання:</u> РН8, РН9 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-5			
Заняття 2.1. Форми представлення даних, типи і види даних. Пакети Pandas і pySpark.	Лекція 2.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 2.2. Попередня обробка і формування наборів даних за допомогою Pandas і pySpark	Практичне заняття 2.2 2 години	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання
Заняття 2.3. Попередня обробка і формування наборів даних за допомогою Pandas і pySpark	Практичне заняття 2.3 2 години	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання
Тема 3. <i>Пакети Scikit-learn і MLlib. Збір, аналіз, нормалізація і класифікація даних. Баланс класів даних у навчальній вибірці. Обчислення і вибір дескрипторів. Розробка моделей машинного навчання, оцінка їх якості</i> <u>Знати:</u> Збір, аналіз, нормалізація і класифікація даних за допомогою Scikit-Learn або MLlib. Баланс класів даних у навчальній вибірці. Обчислення і вибір дескрипторів. <u>Вміти:</u> Створювати додатки для збору, аналізу, нормалізації і класифікації даних за допомогою Scikit-Learn. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК05, СК04, СК09 <u>Результати навчання:</u> РН8, РН9 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-5			
<i>Заняття 3.1 Пакети Scikit-learn і MLlib. Збір, аналіз, нормалізація і класифікація даних. Баланс класів даних у навчальній вибірці. Обчислення і вибір дескрипторів. Розробка моделей машинного навчання, оцінка їх якості</i>	Лекція 3.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів

Заняття 3.2. Створення додатку для збору, аналізу, нормалізації і класифікації даних за допомогою Scikit-Learn	Практичне заняття 3.2 2 години	2 бали	Тестування, навчальна дискусія, вирішення практичних задач
Заняття 3.3. Створення додатків для класифікації відомих наборів даних з використанням найпростіших класифікаторів у Scikit-Learn	Практичне заняття 3.3 2 години	2 бали	Тестування, навчальна дискусія, вирішення практичних задач
Тема 4. Класифікатори з використанням дерев рішень. Випадковий ліс. Реалізація класифікаторів в Scikit-learn або MLlib. Ансамблеві методи. Знати: особливості роботи класифікатори з використанням дерев рішень, метод RandomForest, реалізація класифікаторів в Scikit-learn та MLlib, уявлення про ансамблеві методи. Вміти: створювати додатки для класифікації даних з використанням дерев рішень та ансамблевих методів: Формування компетенцій: ЗК05, СК04, СК09 Результати навчання: РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 4.1. Класифікатори з використанням дерев рішень. Випадковий ліс. Реалізація класифікаторів в Scikit-learn або MLlib. Ансамблеві методи.	Лекція 4.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 4.2. Створення додатків для класифікації даних з використанням дерев рішень та ансамблевих методів	Практичне заняття 4.2 2 години	2 бали	Тестування, навчальна дискусія, вирішення практичних задач
Заняття 4.2. Створення додатків для класифікації даних з використанням RandomForestClassifier. Побудова регресії RF Regression.	Практичне заняття 4.3 2 години	3 бали	Тестування, навчальна дискусія, вирішення практичних задач
Тема 5. Обчислення регресії за допомогою Scikit-learn та MLlib. Методи опорних векторів (SVM). Градієнтні методи класифікації. Знати: знати особливості обчислення регресії за допомогою Scikit-learn. Методи опорних векторів (SVM). Градієнтні методи класифікації. Вміти: розробляти додатки з для побудови класифікаторів або регресії за допомогою Scikit-learn і методів SVM або градієнтних. Формування компетенцій: ЗК05, СК04, СК09 Результати навчання: РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1-4			
Заняття 5.1. Обчислення регресії за допомогою Scikit-learn та MLlib. Методи опорних векторів (SVM). Градієнтні методи класифікації.	Лекція 5.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 5.2. Обчислення лінійної регресії в Scikit-Learn та MLlib	Практичне заняття 5.2 2 години	2 бали	Тестування, навчальна дискусія, вирішення практичних задач
Заняття 5.3. Побудова класифікатора з використанням методу опорних векторів (SVM).	Практичне заняття 5.3 2 години	3 бали	Тестування, навчальна дискусія, вирішення практичних задач

Самостійна робота			
Тема 1. Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних.	6 годин	1 бал	1. Відомі датасети для тестування роботи з великими даними.
Тема 2. Форми представлення даних, типи і види даних. Пакети Pandas і pySpark.	6 годин	1 бал	2. Попередня обробка даних з використанням pySpark.
Тема 3. Пакети Scikit-learn і MLlib. Збір, аналіз, нормалізація і класифікація даних. Баланс класів даних у навчальній вибірці. Обчислення і вибір дескрипторів. Розробка моделей машинного навчання, оцінка їх якості.	6 годин	1 бал	3. Підготовка даних для вирішення задач класифікації. Алгоритми нормалізації даних.
	6 годин	1 бал	4. Основні алгоритми вирішення задач регресії.
Тема 4. Класифікатори з використанням дерев рішень. Випадковий ліс. Реалізація класифікаторів в Scikit-learn або MLlib. Ансамблеві методи.	6 годин	1 бал	5. Бінарна та багатокласова класифікація.
	6 годин	1 бал	6. Основні алгоритми вирішення задач класифікації.
Тема 5. Обчислення регресії за допомогою Scikit-learn та MLlib. Методи опорних векторів (SVM). Градієнтні методи класифікації.	6 годин	1 бал	7. Алгоритми Gradient Boosting.
	6 годин	1 бал	8. Алгоритми Naive Bayes.
Розділ 2 «Кластеризація і»			
Тема 6. Алгоритми навчання без вчителя. Генерація і кластеризація даних в Scikit-learn та MLlib. <u>Знати:</u> мати уявлення про алгоритми навчання без вчителя, знати особливості генерація і кластеризація даних в Scikit-learn та MLlib. <u>Вміти:</u> створювати додатки для генерація і кластеризація даних з використанням Scikit-learn та MLlib. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК05, СК04, СК09 <u>Результати навчання:</u> РН8, РН9 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-5			
Заняття 6.1. Алгоритми навчання без вчителя. Генерація і кластеризація даних в Scikit-learn та MLlib.	Лекція 6.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 6.2. Створення додатку для генерація і кластеризація даних з використанням Scikit-learn та MLlib. Алгоритм DBSCAN.	Практичне заняття 6.2 2 години	2,5 бали	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання
Заняття 6.3. Створення додатку для генерація і кластеризація даних з використанням Scikit-learn та MLlib. Алгоритми KMeans, Affinity propagation.	Практичне заняття 6.3 2 години	3 бали	Усне опитування, тестування, модульний контроль № 1.
Тема 7. Алгоритми, пов'язані з аналізом головних компонентів (PCA), їх реалізація і використання в Scikit-learn або MLlib. Алгоритми обрання ознак. <u>Знати:</u> особливості алгоритмів, пов'язаних з аналізом головних компонентів (PCA), їх реалізація і використання в Scikit-learn або MLlib. <u>Вміти:</u> створювати додатки, які використовують методи principal components analysis. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК05, СК04, СК09 <u>Результати навчання:</u> РН8, РН9 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-5			

Заняття 7.1. Алгоритми, пов'язані з аналізом головних компонентів (PCA), їх реалізація і використання в Scikit-learn або MLlib. Алгоритми обрання ознак.	Лекція 7.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 7.2. Пониження розмірності даних. Метод аналізу головних компонентів (PCA), його реалізація і використання в Scikit-learn.	Практичне заняття 7.2 2 години	2,5 бали	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання.
Заняття 7.3. Методи і алгоритми обрання ознак. Побудова підмножин даних зі скороченим набором ознак.	Практичне заняття 7.3 2 години	3 бали	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання.
Тема 8. Побудова і використання класифікаторів на основі багатоварового перцептрона в Scikit-Learn та MLlib Знати: можливості і основи пбудови і використання класифікаторів на основі багатоварового перцептрона в Scikit-Learn та MLlib. Вміти: Створювати додатки для обробки даних з використанням multilevel perceptron classifier. Формування компетенцій: ЗК05, СК04, СК09 Результати навчання: РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1-5			
Заняття 8.1. Побудова і використання класифікаторів на основі багатоварового перцептрона в Scikit-Learn та MLlib.	Лекція 8.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 8.2. Побудова і використання класифікаторів на основі багатоварового перцептрона в Scikit-Learn. Дослідження впливу на результати навчання кількості шарів і нейронів.	Практичне заняття 8.2 2 години	2,5 бала	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання.
Заняття 8.3. Побудова і використання класифікаторів на основі багатоварового перцептрона в Scikit-Learn. Дослідження впливу на результати навчання обраного алгоритму оптимізації (lbfgs, sgd, adam)	Практичне заняття 8.3 2 години	3 бала	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання.
Тема 9. Завдання обробки природної мови і класифікації текстів. Пакети nltk, spacy. Векторизація текстових даних в Scikit-Learn. Знати: можливості створення додатків для обробки природної мови і класифікації текстових даних, особливості використання пакетів NLP. Вміти: створювати додатки для обробки природної мови і класифікації текстів з використанням Scikit-learn, MLlib, spacy, nltk. Формування компетенцій: ЗК05, СК04, СК09 Результати навчання: РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 6-9			
Заняття 9.1. Завдання обробки природної мови і класифікації текстів. Пакети nltk, spacy. Векторизація текстових даних в Scikit-Learn.	Лекція 9.1 2 години		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 9.2. Обробка природної мови. Створення мовного класифікатора.	Практичне заняття 9.2 2 години	2,5 бала	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання.

Заняття 9.3. Дослідження алгоритму класифікації текстів на великих обсягах даних (датасет AG News).	Практичне заняття 9.3 2 години	3 бала	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, модульний контроль № 2.
Самостійна робота			
Тема 6. Алгоритми навчання без вчителя. Генерація і кластеризація даних в Scikit-learn та MLlib.	6	1 бал	1. Кластеризація даних за алгоритмом hierarchical clustering.
	6	1 бал	2. Кластеризація даних за алгоритмом mean shift.
Тема 7. Алгоритми, пов'язані з аналізом головних компонентів (PCA), їх реалізація і використання в Scikit-learn або MLlib. Алгоритми обрання ознак	6	1 бал	3. Алгоритм Recursive feature elimination
	6	1 бал	4. Алгоритми Tree-based feature selection
Тема 8. Побудова і використання класифікаторів на основі багатоварового перцептрона в Scikit-Learn та MLlib.	6	1 бал	5. Використання нейронних мереж для класифікації в Scikit-learn та MLlib.
	6	1 бал	6. Використання і налагодження MLPRegressor в Scikit-Learn
Тема 9. Завдання обробки природної мови і класифікації текстів. Пакети nltk, spacy. Векторизація текстових даних в Scikit-Learn.	6	1 бал	7. Векторизація текстових даних. Класи TF-IDF Vectorizer, CountVectorizer.
	6	1 бал	8. Можливості і використання spacy, nltk.
.МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Мультимедійний проектор; Комп'ютерний клас для проведення практичних занять; Система дистанційного навчання і контролю Google Classroom			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Базова 1. Zgurovsky M.Z., Zaychenko Y.P. Big Data: Conceptual Analysis and Applications. Springer, 2020. – 298 p. 2. Python Machine Learning. Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2 / Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili // Packt Publishing, 2019. – 740 p. 3. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. — 278 с. 4. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. пос. — К:КНЕУ, 2007 — 376 с. 5. Rajkumar Buaya. Big Data. Principles and Paradigms. — Elsevier, 2016. – 496p. 6. D. Jurafsky, J.H. Martin: Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition, 3rd ed. https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ed3book_jan72023.pdf 7. Hobson Lane. Natural Language Processing in Action. Understanding, analyzing, and generating text with Python/ Hobson Lane, Cole Howard, Hannes Hapke. – Manning Publications Co., 2019. – 544 p. 8. J. Thanaki: Python Natural Language Processing. // Packt Publishing, 2017. 9. K. Bhavsar, N. Kumar, P. Dangeti: Natural Language Processing with Python Cookbook. // Packt Publishing, 2017. Допоміжна 10. Thomas Erl. Big Data Fundamentals. Concepts, Drivers & Techniques. — Prentice Hall, 2016. — 235p. 11. Robert Slane. Big Data Essentials. — 2018. — 356p.			

12. Phil Simon. Too Big to Ignore: The Business Case for Big Data. — Wiley, 2019. — 257p.
 13. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Ipython / W. McKinney. – 2nd. Ed. – O'Reilly Media, 2017. – 550 p.
- Інформаційні ресурси**
14. Навчальний сайт університету - <https://duikt.edu.ua>
 15. <https://jupyter.org/>
 16. <https://realpython.com/pandas-dataframe/>

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. Виявлення ознак академічної не доброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем.
- Студент, який спізнився має право бути присутнім на занятті. Студенти мають інформувати старосту про неможливість відвідати заняття.
- Користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням є підставою для не зарахування викладачем роботи студента.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Аналіз і обробка великих даних.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (не зараховано), що постає підставою для відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою, складається із двох основних частин та розподіляється у співвідношенні: 60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – поточний контроль), 40 (підсумкове оцінювання - екзамен):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Виконання практичних робіт	44 балів
	Самостійна робота	16 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ	Екзамен	40 балів
Додаткова оцінка		
	Види навчальної роботи	Оцінювання

Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	
- тези доповіді фахового спрямування;	3 бали
- стаття у фаховому виданні;	5 балів
Проходження дистанційних курсів та отримання сертифікатів на платформах Udemу, Прометеус, Coursera, Codecademy за тематикою освітньої компоненти	5 балів
Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.	

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ			
Бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та порівнювати дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені задачі, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, які розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується тем дисципліни, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, за тематикою дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (В)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях / рішеннях / розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, які мають визначальне значення при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних завдань та поясненні прийнятих рішень дисципліни, яка вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення	Добре / Зараховано (С)

67-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість незначних і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних / розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутня.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
0-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) в залікову книжку не представляється

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт Здобувача він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі.