

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Основи Big data»

<b>Лектор курсу</b>		Чичкар'юв Євген Анатолійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри штучного інтелекту		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		e-mail: <a href="mailto:chychkarovea@gmail.com">chychkarovea@gmail.com</a> ; сторінка курсу в Moodle – <a href="https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=749">https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=749</a>	
<b>Галузь знань</b>		12 «Інформаційні технології»		<b>Рівень вищої освіти</b>		бакалавр	
<b>Спеціальність</b>		122 Комп'ютерні науки		<b>Семестр</b>		4	
<b>Освітня програма</b>		Штучний інтелект		<b>Тип дисципліни</b>		Вибіркова	
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	5	150	18	-	18	18	96
<b>АНОТАЦІЯ КУРСУ</b>							
<b>Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі</b>							
Освітні компоненти, які передують вивченню		1. Бази даних 2. Алгоритмізація та програмування 3. Вища математика 4. Основи штучного інтелекту					
Освітні компоненти для яких є базовою		1. Інтелектуальна обробка даних 2. Системний аналіз 3. Виробнича практика 4. Формальні системи подання знань 5. Штучний інтелект 6. Штучні нейронні мережі					
<b>Мета курсу:</b>	Метою викладання навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців теоретичних і практичних знань з основ застосування методів інтелектуального аналізу даних для розв'язання спеціалізованих задач попередньої обробки, перетворення, класифікації даних та дослідження процесів у сфері використання інформаційних технологій.						
<b>Компетентності відповідно до освітньої програми</b>							
<b>Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)</b>				<b>Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)</b>			
<p><b>ЗК1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>ЗК6.</b> Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>ЗК7.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК11.</b> Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p>				<p><b>СК2.</b> Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.</p> <p><b>СК9.</b> Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.</p> <p><b>СК11.</b> Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.</p>			
<b>Програмні результати навчання (ПР)</b>							
<b>ПР12.</b> Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.							

**ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<b>Розділ 1. Загальні поняття та визначення Big Data, основні програмні засоби для роботи з BigData</b>			
<p><b>Тема 1. Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних</b>  <b>Знати:</b> Основні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних.  <b>Вміти:</b> Розробляти програми мовою Python або Java, які реалізують основні алгоритми обробки великих даних.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-6</p>			
Заняття 1.1 Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 1.2. Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 1.3. Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних	Лабораторна робота 1 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
<p><b>Тема 2. Форми представлення даних, типи і види даних. Пакет Pandas.</b>  <b>Знати:</b> Форми представлення даних, типи і види даних, можливості пакету Pandas для обробки великих даних.  <b>Вміти:</b> Розробляти програми мовою Python з використанням Pandas для роботи з великими даними.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-6</p>			
Заняття 2.1 Форми представлення даних, типи і види даних. Пакет Pandas.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2 Форми представлення даних, типи і види даних. Пакет Pandas.	Практичне заняття 2 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 2.3 Форми представлення даних, типи і види даних. Пакет Pandas.	Лабораторна робота 1 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків

<p><b>Тема 3. Використання Apache Spark для роботи з великими даними</b>  <b>Знати:</b> можливості і основи роботи з пакетом Apache Spark, можливості DataFrame і SparkSQL.  <b>Вміти:</b> Створювати програми мовою Python з використанням Apache Spark.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-6</p>			
Заняття 3.1 Використання Apache Spark для роботи з великими даними	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2 Використання Apache Spark для роботи з великими даними	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 3.3 Використання Apache Spark для роботи з великими даними	Лабораторна робота 3 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
<p><b>Тема 4. Apache Hadoop: архітектура, реплікація, читання і запис даних.</b>  <b>Знати:</b> особливості основні концепції і особливості Apache Hadoop, його архітектуру, можливості читання і запису даних.  <b>Вміти:</b> створювати додатки з використанням Apache Hadoop.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-6</p>			
Заняття 4.1 Apache Hadoop: архітектура, реплікація, читання і запис даних.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2 Apache Hadoop: архітектура, реплікація, читання і запис даних.	Практичне заняття 4 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 4.3 Apache Hadoop: архітектура, реплікація, читання і запис даних.	Лабораторна робота 4 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
<p><b>Тема 5. NoSQL СУБД. Hadoop, MongoDB. MapReduce. Повнотекстовий пошук.</b>  <b>Знати:</b> знати особливості роботи з NoSQL СУБД, мати уявлення про MapReduce, можливості повнотекстового пошуку з NoSQL СУБД  <b>Вміти:</b> розробляти додатки з використанням NoSQL СУБД.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-6</p>			
Заняття 5.1 NoSQL СУБД. Hadoop, MongoDB. MapReduce. Повнотекстовий пошук.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

Заняття 5.2. NoSQL СУБД. Hadoop, MongoDB. MapReduce. Повнотекстовий пошук.	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 5.3. NoSQL СУБД. Hadoop, MongoDB. MapReduce. Повнотекстовий пошук.	Лабораторна робота 5 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
Самостійна робота за розділом 1			
<b>Тема 1. Сучасні підходи до обробки та зберігання надвеликих даних</b>	10 год	2 бали	1. Приклади великих даних. Використання SQL для видобутку даних.
<b>Тема 2. Форми представлення даних, типи і види даних. Пакет Pandas.</b>	10 год	2 бали	2. Обробка великих даних з використанням Pandas. Обмеження, пов'язані з використанням пам'яті.
<b>Тема 3. Використання Apache Spark для роботи з великими даними.</b>	10 год	2 бали	3. Встановлення і використання Apache Spark.
<b>Тема 4. Apache Hadoop: архітектура, реплікація, читання і запис даних.</b>	10 год	3 бали	4. Встановлення і використання Apache Hadoop.
<b>Тема 5. NoSQL СУБД. Hadoop, MongoDB. MapReduce. Повнотекстовий пошук.</b>	10 год	3 бали	5. Робота з СУБД MongoDB.
<b>Розділ 2. Програмне забезпечення для аналізу великих даних.</b>			
<b>Тема 6. Технології інтелектуальної обробки даних. Мова R.</b> <u>Знати:</u> можливості обробки даних з використанням мови R. <u>Вміти:</u> вирішувати завдання завантаження і обробки даних з використанням мови R. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11 <u>Результати навчання:</u> ПР12 <u>Рекомендовані джерела:</u> 7-13			
Заняття 6.1 Технології інтелектуальної обробки даних. Мова R.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2. Технології інтелектуальної обробки даних. Мова R.	Практичне заняття 6 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 6.3. Технології інтелектуальної обробки даних. Мова R.	Лабораторна робота 6 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
<b>Тема 7. Основи роботи з графічними оболонками середовища R. Програмування мовою R. Створення власних функцій.</b> <u>Знати:</u> особливості мови програмування R. Створення власних функцій. <u>Вміти:</u> вирішувати основні завдання програмування з використанням мови R.			

<p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 7-13</p>			
Заняття 7.1 Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2 Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.	Практичне заняття 7 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 7.3 Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.	Лабораторна робота 7 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
<p><b>Тема 8. Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.</b>  <b>Знати:</b> особливості вирішення задач класифікації та регресії з використанням мови R.  <b>Вміти:</b> вирішувати завдання класифікації та регресії з використанням мови R і відомих наборів даних.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 7-13</p>			
Заняття 8.1 Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2 Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.	Практичне заняття 8 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Заняття 8.3 Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.	Лабораторна робота 8 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
<p><b>Тема 9. Візуалізація великих даних.</b>  <b>Знати:</b> можливості візуалізації великих даних з використанням R, Matplotlib, Pandas, Seaborn.  <b>Вміти:</b> створювати додатки на Python для вирішення задач візуалізації великих даних.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК6, ЗК7, ЗК11, СК2, СК9, СК11  <b>Результати навчання:</b> ПР12  <b>Рекомендовані джерела:</b> 7-13</p>			
Заняття 9.1 Візуалізація великих даних.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2 Візуалізація великих даних.	Практичне заняття 9 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, круглий стіл, мозковий штурм, тестування

Заняття 9.3 Візуалізація великих даних.	Лабораторна робота 9 2 год	2 бали	Усне опитування, навчальна дискусія, розробка і налагодження власних додатків
Самостійна робота за розділом 2			
<b>Тема 6. Технології інтелектуальної обробки даних. Мова R.</b>	10 год	3 бали	Робота з даними на R. Імпорт та експорт даних в різні формати.
<b>Тема 7. Основи роботи з графічними оболонками середовища R. Програмування мовою R. Створення власних функцій.</b>	12 год	3 бали	Програмування мовою R. Використання онлайн-засобів для роботи з R.
<b>Тема 8. Статистичні розподіли, класифікація та регресія даних з використанням R.</b>	14 год	3 бали	Обробка відомих наборів даних за допомогою R.
<b>Тема 9. Візуалізація великих даних.</b>	10 год	3 бали	Створення графічних ілюстрацій з використанням великих даних.
<b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Мультимедійний проектор;</li> <li>● Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.</li> </ul>			
<b>ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<p><b>Базова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zgurovsky M.Z., Zaychenko Y.P. Big Data: Conceptual Analysis and Applications. Springer, 2020. – 298 p.</li> <li>2. Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. – СПб.: Питер, 2017. – 336 с.</li> <li>3. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. — 278 с.</li> <li>4. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. пос. — К:КНЕУ,2007 — 376 с.</li> <li>5. Tom White. Hadoop: The Definitive Guide. — O'Reilly, 2016. – 805p.</li> <li>6. Rajkumar Buyya. Big Data. Principles and Paradigms. — Elsevier, 2016. – 496p.</li> </ol> <p><b>Допоміжна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Thomas Erl. Big Data Fundamentals. Concepts, Drivers &amp; Techniques. — Prentice Hall, 2016. — 235p.</li> <li>8. Robert Slane. Big Data Essentials. — 2018. — 356p.</li> <li>9. Phil Simon. Too Big to Ignore: The Business Case for Big Data. — Wiley, 2019. — 257p.</li> <li>10. Python Machine Learning. Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2 / Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili // Packt Publishing, 2019. – 740 p.</li> <li>11. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Ipython / W. McKinney. – 2nd. Ed. – O'Reilly Media, 2017. – 550 p. Гнатюк В. Вступ до R на прикладах: навчальний посібник.- Навчальний посібник. ХНЕУ, 2010, 107с.</li> <li>12. Jenine K. Harris, Statistics With R .Washington University in St.Louis, USA, 2020.</li> <li>13. Sarah Stowell. Using R for Statistics. Apress, 2014.</li> </ol>			

### Інформаційні ресурси

14. Навчальний сайт університету - <https://dut.edu.ua>
15. <https://www.mongodb.com/>
16. <https://jupyter.org/>
17. <https://realpython.com/pandas-dataframe/>
18. <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>

### 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 поглиблене опрацювання 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 недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування 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 незарахування викладачем роботи студента.

### КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх лабораторних і практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Основи Big data.

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 його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних оцінкових блоків і розподіляється в певних пропорціях 60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль), 40 (підсумкове оцінювання - Залік):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	● Виконання практичних робіт	18 балів
	● Виконання лабораторних робіт	18 балів
	● Самостійна робота	24 бали
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ залік</b>	Залік проходить у письмовій формі.	40 балів

### Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	

- Тези доповіді на фаховій конференції	3 бали
- Стаття у фаховому виданні	5 балів
- Стаття в іноземному рецензованому виданні	10 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 співставляти 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, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	<b>Високий</b> 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, що відносяться до 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, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	<b>Достатній</b> 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, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	<b>Достатній</b> Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (С)



64-74	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 неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. .	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-63	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 / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	<b>Середній</b> 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 відсутні.	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.	<b>Незадовільний</b> 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