

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

Лектор курсу			Звенігородський Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри штучного інтелекту		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google		e-mail: o.zvenigorodskyi@duikt.edu.ua ; сторінка курсу в Google – https://classroom.google.com/c/NzEzODQ2NTUyNjcw?cjc=ip4nf3b	
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	
	3	90	18	-	18	-	54	

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню		Базова	
Освітні компоненти для яких є базовою		Сучасні технології розпізнавання образів і обробки зображень	
Мета курсу:	Формування цілісного уявлення про технології штучного інтелекту для створення проектів інтелектуальних систем в різних предметних областях. Отримання практичних навичок створення експертних систем, штучних нейронних мереж, систем розпізнавання образів		

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)			Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)					
ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.			СК12. Здатність застосовувати основні методи та засоби розпізнавання образів. СК13. Здатність оцінювати переваги і недоліки алгоритмів штучного інтелекту для предметних задач. СК14. Здатність застосовувати основні методи та засоби оброблення природної мови.					

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій
ПРН24. Володіти основними методами та засобами оброблення природної мови.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

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

Розділ 1. Фундаментальні концепції та прикладні технології штучного інтелекту

Тема 1. <i>Поняття технологій штучного інтелекту.</i> Огляд основних парадигм ШІ та їх математичні основи. <u>Знати:</u> поняття технології, поняття інформаційної технології, поняття інтелектуальної технології, поняття даних, знань, вибірок, класифікацію технологій штучного інтелекту <u>Вміти:</u> визначати тип інтелектуальної технології для практичних задач. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК05, СК12 <u>Результати навчання:</u> ПРН19

Рекомендовані джерела: 3, 5-8, 10,11.			
Заняття 1. Технології інтелектуальних інформаційних систем: загальні поняття та аспекти	Лекція 1 2 год		Лекція-візуалізація, усне опитування, обговорення типів технологій штучного інтелекту.
Тема 2. Інтелектуальні віртуальні агенти та діалогові системи. Архітектура діалогових систем, моделі скінченних автоматів (FSM) та основи обробки природної мови (NLP). Знати: архітектуру діалогових систем (NLU, Dialog Management, NLG), принципи роботи моделей скінченних автоматів (FSM) та основи обробки природної мови (токени, леми, графеми, синтаксичний та семантичний аналіз). Вміти: проєктувати архітектури інтелектуальних віртуальних агентів та розробляти діалогові сценарії на основі FSM. Формування компетенцій: ЗК05, СК13 Результати навчання: РН24 Рекомендовані джерела: 1, 3, 12			
Заняття 2.1 Архітектура діалогових систем, моделі скінченних автоматів (FSM) та основи обробки природної мови (NLP).	Лекція 2 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 2.2 Імплементация інтелектуальних агентів: розробка та налаштування інтелектуального віртуального асистента на Python з використанням Telegram API або Viber API.	Практичне заняття 1 2 год	5 балів	Обговорення етапів проєктування, проведення етапу концептуалізації і ідентифікації розробки інтелектуальної системи, вибірки згідно з практичним завданням.
Заняття 2.3 Інтелектуальні віртуальні асистенти: асинхронна архітектура, FSM, інтеграція з БД та БЗ.	Практичне заняття 2 2 год	5 балів	Обговорення етапів проєктування, проведення етапу концептуалізації і ідентифікації розробки інтелектуальної системи, вибірки згідно з практичним завданням.
Тема 3. Прогностичні моделі та аналіз даних. Регресійні методи, аналіз часових рядів та застосування нейромережових підходів та нейро-нечітких системи. Знати: математичні основи регресійного аналізу та аналізу часових рядів, архітектуру адаптивних нейро-нечітких систем (ANFIS), принципи роботи нейромережових прогностичних моделей. Вміти: імплементувати регресійні моделі, будувати моделі для прогнозування часових рядів, застосовувати нейромережові підходи для вирішення задач прогнозування. Формування компетенцій: ЗК05, СК13, СК14 Результати навчання: РН19 Рекомендовані джерела: 1-12.			
Заняття 3.1 Прогностичні моделі та аналіз даних. Регресійні методи, аналіз часових рядів та застосування нейромережових підходів.	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2 Інтелектуальне прогнозування: регресійні підходи та нейро-нечіткі системи (ANFIS). Побудова дашбордів для аналізу. Створення інтерактивних дашбордів для візуалізації та аналізу даних прогностичних моделей.	Практичне заняття 3 2 год	5 балів	Тестування, складання навчальної вибірки за напрямком відповідної галузі, аналіз та візуалізація результатів прогнозування
Тема 1. <i>Поняття технологій штучного інтелекту</i> Тема 2. <i>Інтелектуальні віртуальні агенти та діалогові системи</i> Тема 3. <i>Прогностичні моделі та аналіз даних.</i>	Самостійна робота		
	6 годин	1 бал	1. Дослідити алгоритм для збору та аналізу даних для соціальних мереж та месенджерів
	6 годин	1 бал	2. Розробити інтелектуального віртуального агента для ідентифікації об'єктів на зображеннях та/або відео
	6 годин	1 бал	3. Дослідити генеративно-змагальні мережі (GANs), для реалізації та тестування прогностичних моделей.
Розділ 2. Технології генеративного штучного інтелекту			

Тема 4. Генеративний штучний інтелект: архітектура та принципи функціонування. Загальний огляд моделей генеративно-змагаєльних мереж GAN, автокодувальники VAE, трансформери та Diffusion Знати: архітектури та принципи роботи ключових генеративних моделей: генеративно-змагаєльних мереж (GANs), автокодувальників (VAEs), трансформерів та дифузійних моделей (Diffusion Models); розуміти відмінності між моделями та їхніми основними компонентами. Вміти: застосовувати попередньо навчені генеративні моделі для синтезу контенту, для генерації зображень, тексту; використовувати ключові фреймворки (Diffusers або Hugging Face Hub). Формування компетенцій: ЗК05, СК13, СК14 Результати навчання: РН19 Рекомендовані джерела: 3, 5-8			
Заняття 4.1 Архітектура та принципи функціонування дифузійних моделей. Загальний огляд моделей GAN (генеративно-змагаєльні мережі), VAE (автокодувальники) та Diffusion.	Лекція 4 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 4.2 Генерація зображень з GAN/Diffusion: синтез на базі відкритих моделей. Синтез контенту. Генерація зображень та аудіо з використанням попередньо навчених моделей.	Практичне завдання 4 2 год	5 балів	Тестування, формування навчальних вибірок та аналіз згенерованих даних з візуалізацією результатів оцінки якості моделей.
Тема 4. Генеративний штучний інтелект: архітектура та принципи функціонування	Самостійна робота		
	6 годин	2 бали	4. Дослідити рекурентні нейронні мережі (RNN) та/або трансформерні архітектури для навчання великих масивів даних (MIDI-файлів, текстів).
Розділ 3. Технології гібридних мультимодальних систем			
Тема 5. Великі мовні моделі (LLM): архітектура та інженерія запитів. Огляд архітектури Transformer, механізму інженерії запитів (prompt engineering). Знати: архітектуру Transformer та принципи механізму уваги (attention); розуміти навчання моделей LLM на великих обсягах даних, їх можливості та обмеження. Вміти: ефективно використовувати методи інженерії запитів (prompt engineering) для отримання достовірних результатів від LLM; працювати з API великих мовних моделей OpenAI API, Gemini API. Формування компетенцій: ЗК05, СК14 Результати навчання: РН24 Рекомендовані джерела: 3, 6, 8			
Заняття 5.1 Архітектура LLM та інженерія запитів. Детальний розбір архітектури Transformer, механізму уваги та засад інженерії запитів (prompt engineering).	Лекція 5 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 5.2 Робота з великими мовними моделями: програмування через OpenAI API, Gemini та LLaMA; створення доменно-специфічних промт-файлів	Практичне завдання 5 2 год	5 балів	Тестування, обговорення алгоритмів генерації тексту, створення нейромережевої моделі для генерації відповідей за індивідуальним завданням
Тема 6. Основи обробки природної мови (NLP). Лексичний та семантичний аналіз тексту, токенизація, вбудовування слів (embeddings), класифікація текстів. Знати: принципи лексичного та семантичного аналізу тексту, включаючи токенизацію, лематизацію та стемінг; архітектури моделей Word2vec вбудовування слів (embeddings). Вміти: застосовувати програмні бібліотеки (NLTK, spaCy, Hugging Face Transformers) для виконання завдань класифікації тексту та розпізнавання іменованих сутностей. Формування компетенцій: ЗК05, СК14 Результати навчання: РН24 Рекомендовані джерела: 3, 5-7			

Заняття 6.1 NLP: лексичний та семантичний аналіз тексту, токенизація, вбудовування слів (embeddings), класифікація текстів.	Лекція 6 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 6.2 NLP-пайплайн: токенизація, ембеддинги, класифікація та аналіз текстів. Розробка програмних модулів для обробки та аналізу відео- та аудіопотоків з конвертацією тексту в мову, мову в текст.	Практичне завдання 6 2 год	5 балів	Тестування, обговорення алгоритму токенизації тексту, створення нейро-мережевої моделі для класифікації текстових документів за індивідуальним завданням
Тема 7. Емоційний штучний інтелект (Emotion AI). Методи розпізнавання емоцій за виразом обличчя та тоном голосу. Емпатійні алгоритми та їх застосування в людино-машинній взаємодії. Знати: психологічні основи моделі універсальних емоцій Пола Екмана; архітектури та принципи роботи алгоритмів для розпізнавання емоцій за виразом обличчя та тоном голосу. Вміти: практично застосовувати бібліотеки OpenCV для захоплення та обробки відеопотоку; моделі для детекції обличчя та ключових точок; інтегрувати моделі розпізнавання емоцій для аналізу емоційного стану користувача в режимі реального часу. Формування компетенцій: ЗК05, СК12, СК13 Результати навчання: РН19 Рекомендовані джерела: 3, 11			
Заняття 7.1 Методи розпізнавання емоцій за виразом обличчя та тоном голосу. Емпатійні алгоритми та їх застосування.	Лекція 7 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 7.2 Емоційний штучний інтелект: проектування моно- та/або мультимодальних систем для розпізнавання та аналізу емоцій користувача	Практичне завдання 7 2 год	5 балів	Тестування, навчальна дискусія, обговорення принципів роботи з OpenCV та dlib для аналізу міміки, librosa для розпізнавання тону голосу, інтеграція даних з OpenAI API або Gemini API для проектування емпатійного інтелектуального агента.
Тема 8. Комп'ютерний ніс та сенсорні технології. Принципи роботи електронних носів та хімічних сенсорів. Обробка даних для класифікації запахів Знати: принципи роботи електронних носів та хімічних сенсорів, та їх архітектуру; методи збору та попередньої обробки даних, отриманих від сенсорів, та основи класифікації запахів за допомогою алгоритмів машинного навчання. Вміти: працювати з мікроконтролерами (Arduino, Raspberry Pi) для збору даних; застосовувати алгоритми метод опорних векторів (SVM), випадковий ліс (Random Forest), для класифікації запахів на основі отриманих даних. Формування компетенцій: ЗК05, СК12, СК13 Результати навчання: РН19 Рекомендовані джерела: 3, 11			
Заняття 8.1 Artificial Nose: принципи роботи електронних носів та хімічних сенсорів. Обробка даних для класифікації запахів.	Лекція 8 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 8.2 Класифікація запахів. Розробка програми для збору та класифікації даних. Основи роботи з мікроконтролерами (наприклад, Raspberry Pi). Використання SVM та Random Forest для класифікації даних з сенсорів.	Практичне завдання 8 2 год	5 балів	Тестування, навчальна дискусія, обговорення принципів роботи з мікроконтролерами Raspberry Pi та сенсорами для збору даних, інтеграція даних від електронного носа з алгоритмами SVM та Random Forest для проектування системи класифікації запахів.
Тема 9. Еволюційні обчислення та колективний інтелект. Алгоритм рою частинок (PSO) та генетичні алгоритми. Використання DEAP (Distributed Evolutionary Algorithms in Python). Знати: принципи еволюційних обчислень, зокрема, генетичні алгоритми (відбір, схрещування, мутація); основи колективного інтелекту та генетичних алгоритмів, рою частинок (PSO) та їх використання для вирішення задач оптимізації. Вміти: реалізувати еволюційні алгоритми та PSO для розв'язання практичних задач оптимізації; працювати з бібліотекою DEAP (Distributed Evolutionary Algorithms in Python) для імплементації генетичних алгоритмів.			

Формування компетенцій: ЗК05, СК12, СК13 Результати навчання: РН19 Рекомендовані джерела: 3, 11			
Заняття 9.1 Огляд swarm-алгоритмів та їх застосування для оптимізації складних задач. Оптимізація складних систем за допомогою еволюційних та роєвих алгоритмів (генетичні алгоритми, PSO, DE).	Лекція 9 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 9.2 Розробка інтелектуальної підсистеми прийняття рішень на базі алгоритмів диференціальної еволюції та рою часток для складних динамічних об'єктів.	Практичне завдання 9 2 год	5 балів	Тестування, навчальна дискусія, обговорення принципів роботи з алгоритмом рою частинок (PSO) та генетичними алгоритмами для проектування ефективної системи розв'язання складних оптимізаційних задач.
Тема 5. Великі мовні моделі (LLM): архітектура та інженерія запитів. Тема 6. Основи обробки природної мови (NLP). Тема 7. Емоційний штучний інтелект (Emotion AI). Тема 8. Комп'ютерний ніс та сенсорні технології. Тема 9. Еволюційні обчислення та колективний інтелект	Самостійна робота		
	6 годин	2 бали	5. Дослідження інженерію запитів за різними техніками (OpenAI API та Gemini API).
	6 годин	2 бали	6. Дослідження та впровадження алгоритмів класифікації тексту на основі трансформерних моделей.
	6 годин	2 бали	7. Реалізація інтерактивних систем розпізнавання емоцій.
	6 годин	2 бали	8. Імплементация системи збору та класифікації даних від сенсорів та застосування алгоритми SVM, Random Forest.
	6 годин	2 бали	9. Реалізація еволюційних алгоритмів для вирішення оптимізаційних задач за допомогою бібліотеки DEAP.
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Комп'ютерне обладнання, мережа Інтернет ауд. 216 «Лабораторія систем штучного інтелекту», 219 «Лабораторія технологій штучного інтелекту». Програмне забезпечення: Python 3.11, PyCharm, Visual Studio 2022, Node.js Runtime Environment, Visual Studio Code			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
1. Кисіль Т.М., Фесенко М.А., Звенігородський О.С. Основи штучного інтелекту. - Методичні вказівки. – Київ: ДУТ, 2022. – 112 с. [Електронний ресурс]: https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2187/view/559 2. Фесенко М.А., Кисіль Т.М., Чичкарьов Є.А., Звенігородський О.С. Штучні нейронні мережі. – Методичні вказівки. – Київ: ДУІКТ, 2023. – 49 с. [Електронний ресурс]: https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2658/view/1676 3. Звенігородський О.С., Зінченко О.В., Чичкарьов Є.А., Кисіль Т.М. Штучний інтелект. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2022. – 193 с. [Електронний ресурс]: https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2190/view/492 4. Звенігородський О.С. Штучний інтелект. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни. / О.С. Звенігородський, Ю.І. Катков, С.В. Прокопов, С.М. Іщераков, М.М. Рижаків К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 79 с. 5. Глибовець М.М., Олецький О.В., Системи штучного інтелекту: навчальний посібник / К.: КМ Академія, 2012. - 94 с. 6. В. М. Коцовський Методи та системи штучного інтелекту Конспект лекцій / Ужгород: УжДУ, 2016 р. 76 с. 7. Савченко А.С., Синельников О.О., Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник / А.С. Савченко, О.О. Синельников. – К.: НАУ, 2017. -176 с. 8. Спірін О.М., Початки штучного інтелекту: навчальний посібник для студентів фіз.-мат. Спеціальностей вищих пед. Навч. закладів / Житомир: ЖДУ, 2004. – 172 с. 9. Субботін С.О., Нейронні мережі: навч. посіб. / С.О. Субботін, Ф.О. Олійник за ред С.О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 132 с. 10. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2020 – 86 с. 11. Ямпольський Л. С., Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. С. Ямпольський, Б. П. Ткач, О. І. Лісовиченко. — К. : ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. — 544 с.			

12.Верескун М.В., Навчання машин та штучний інтелект: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технології програмування» для студентів напряму 163 «Біомедична інженерія» для всіх форм навчання / М.В. Верескун. – Маріуполь : ПДТУ, 2019. – 61 с.
Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів : навчальний посібник / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 420 с.

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 Технології штучного інтелекту.

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	45 балів
	Самостійна робота	15 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ	Екзамен	40 балів

Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти в поточному семестрі:	
– тези доповіді фахового спрямування;	3 бали
– стаття у фаховому виданні;	5 балів
Проходження дистанційних курсів та отримання сертифікатів на платформах Udeуу, Прометеуs, 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 розглядались 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 відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) <i>В залікову книжку не проставляється</i>
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) <i>в залікову книжку не проставляється</i>

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.