



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«R&D проєкт»

Затверджено на засіданні кафедри
цифрових технологій та проєктно-
аналітичних рішень
Протокол № 2 від 17.09.2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ(І):

Професор кафедри ЦТПАР Сагайда Павло, д-р техн. наук, доцент.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Комп'ютерні науки
та цифровий інтелект»

Павло САГАЙДА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри ЦТПАР

Ірина Смирнова

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу.

R&D проєкт – обов'язкова освітня компонента загальної підготовки магістрів комп'ютерних наук, який дозволить студентам отримати практичні навички виконання дослідницького проєкту, вирішувати складні задачі, що потребують проведення досліджень та розробки іноваційних рішень у сфері застосування комп'ютерних наук та розвитку цифрового інтелекту майбутніх професіоналів-аналітиків. Дана освітня компонента повинна забезпечити якість підготовки і виховання спеціалістів з вищою освітою, здатних творчо застосовувати в практичній діяльності найновіші досягнення науково-технічного прогресу.


Основні завдання дисципліни: формування наукового світогляду здобувачів; розвиток навичок самостійної науково-дослідної роботи; розвиток ініціативи, здатності застосовувати теоретичні знання у практичній діяльності. У результаті студенти навчатимуться відбирати та аналізувати необхідну інформацію, формулювати мету, завдання дослідження, планувати і проводити експеримент, формулювати висновки наукового дослідження, складати звіти, доповіді та статті за результатами дослідження. Одним з завдань дисципліни є удосконалення навичок вільного спілкування державною мовою усно і письмово для обговорення проблем професійної діяльності у сфері цифрових технологій з використанням професійної термінології, в тому числі в процесі виконання проєктів і обговорення результатів досліджень та інновацій, інших питань розвитку та застосування комп'ютерних наук і інтелектуальних систем.

Метою розробки R&D проєкту є опанування студентами методики та організації науково-дослідної діяльності у напрямку розробки та застосування технологій цифрового інтелекту, формування компетентності і професійних навичок самостійної наукової роботи відповідно до вимог та у зв'язку з підготовкою до написання магістерської випускної роботи.

Виконання R&D проєкту допомагає студенту отримати знання щодо результатів новітніх досліджень, одержаних вітчизняними та зарубіжними дослідниками і опублікованих у провідних фахових журналах з теми дослідження; вивчити способи подання наукових досягнень і методи презентації наукових результатів із залученням сучасних технічних засобів; опанувати теоретичні та методологічні основи проведення наукових досліджень; визначити способи збору і підготовки інформації; здійснювати пошук літератури та інших джерел інформації, відповідно до поставленого завдання.

Вимоги:

- базові знання із вищої математики та математичного аналізу, теорії ймовірності та математичної статистики;
- знання щодо вибору архітектури програмного рішення та навички проєктування програмного забезпечення, в тому числі баз даних і знань, побудови запитів на предметно-орієнтованих мовах;
- знання основ програмування, в тому числі об'єктно-орієнтованого програмування, а також застосування засобів розробки програмного забезпечення;
- вміння застосовувати методи здобуття моделей з даних, системного аналізу, моделювання предметних областей і бізнес-процесів;
- попереднє засвоєння кредитів професійної етики вищої школи та наявність достатнього освітнього рівня для засвоєння питань програми дисципліни;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;



- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до відповідальної особи на факультеті).

Програмні результати навчання:

- мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань – при розробці R&D проєктів, алгоритмічних та програмних компонентів для їх реалізації;

- розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи, в тому числі з використанням знань щодо етапів життєвого циклу інформаційних систем, застосовувати математичні методи для їх аналізу;

- вміти аналізувати існуючі цифрові технології, проектувати, розробляти та впроваджувати на підприємствах різних галузей економіки інформаційні системи, використовуючи сучасні знання бізнес-аналізу, методів інтелектуальної обробки даних, моделей та технологій видобування знань предметної області – при розробці R&D проєктів, алгоритмічних та програмних компонентів для їх реалізації;

- використовувати сучасні засоби проектування інформаційних систем масштабу підприємства для підтримки операційної діяльності, та відповідні системи розробки програмних комплексів для створення компонентів програмно-методичних комплексів, які реалізують багатоаспектну обробку даних для потреб користувачів та забезпечують підтримку прийняття рішень;

- розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим), відповідне алгоритмічне та програмне забезпечення – у відповідності до індивідуальних завдань до проєкту, що розробляється, проектувати відповідні архітектурні рішення, в тому числі на основі баз даних і знань;

- виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук, створювати нові алгоритми розв'язування задач, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування, оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, в тому числі на основі результатів тестування програмного забезпечення; виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу;

- виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації, збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується;

- вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійної діяльності у сфері цифрових технологій, проєктів, результатів досліджень та інновацій, інших питань комп'ютерних наук та інтелектуальних систем;

- аналізувати існуючі цифрові технології, проектувати, розробляти та впроваджувати на підприємствах різних галузей економіки системи цифрового інтелекту, використовуючи сучасні знання бізнес-аналізу, методів інтелектуальної обробки даних, моделей та технологій видобування знань предметної області;

- проявляти здатність до системного та абстрактного мислення, аналізу та синтезу для дослідження складних проблем різної природи, в тому числі в умовах невизначеності та ризиків, генерувати нові ідеї, бути критичним і самокритичним, приймати обґрунтовані рішення, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт в предметній області дисципліни, діяти на основі етичних міркувань, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.



Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується як комбінація самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle та самостійної розробки компонентів R&D проекту – з одного боку, виконання індивідуальних завдань та розгляду кейсів R&D проектів, практичних занять з відпрацювання навичок дослідження предметних областей, формалізації результатів дослідження з використанням відповідних діаграмних методик, проектування та програмування – з іншого.

– Практичні заняття та індивідуальні завдання передбачають: виконання етапів розробки інформаційних, структурно-функціональних, математичних моделей предметних областей та об'єктів проектування; розробку, проектування та реалізацію прецедентів використання, логічних моделей, об'єктно-орієнтованого підходу, методів обчислювального інтелекту під час побудови алгоритмічно-програмного комплексу або інформаційної системи, відповідно до індивідуальних завдань. Якість виконання індивідуальних завдань дозволить оцінити результати виконання етапів R&D проекту, а також перевірити отримані студентом компетентності в рамках даної дисципліни;

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).

2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовний модуль 1. Розуміння основних видів досліджень і розробок. Формулювання індивідуальних завдань з виконання R&D проекту. Послідовне виконання основних етапів досліджень та розробок.

Тема 1. Основні види досліджень і розробок, як складових R&D проекту. Важливість досліджень і розробок для підприємств та організацій. Можливі варіанти R&D проекту в рамках компетентностей, які отримуються під час підготовки магістрів за освітньою програмою.

Розуміння основних видів досліджень і розробок, як складових R&D проекту. Основні види наукових досліджень: фундаментальне дослідження, прикладні дослідження, експериментальна розробка. Основні відмінності між фундаментальними дослідженнями, прикладними дослідженнями та експериментальними розробками. Важливість досліджень і розробок для підприємств та організацій. Важливість валідації в дослідженнях і розробках: забезпечення життєздатності ринку; забезпечення якості та відповідність нормативним вимогам; економічна ефективність та результативність. Інструменти та методи для ефективної валідації. Можливі варіанти R&D проекту в рамках компетентностей за спеціальністю «Комп'ютерні науки». Формулювання індивідуальних завдань з виконання R&D проекту.


Тема 2. Послідовність виконання етапів R&D проекту, які стосуються обґрунтування актуальності результатів, формалізації знань про предметну область та напрацювання можливих варіантів реалізації проекту.

Аналіз стану питання, сучасних концепцій з проблеми, що розглядається: аналіз предметної області, сучасних принципів моделювання; обґрунтування актуальності досліджень; аналіз сучасних інформаційних технологій, технологій та засобів розробки програмного забезпечення. Представлення результатів критичного аналізу (в тому числі по інформації науково-технічних літературних джерел) існуючих інформаційних технологій, рівня розвитку засобів інформаційної підтримки діяльності, які застосовуються (або можуть бути застосовані) для рішення проблем та ліквідації вузьких місць у предметній області.

Тема 3. Послідовність виконання етапів R&D проекту, які стосуються дослідження та обґрунтування методів та засобів математичного моделювання предметної області та об'єкту розробки.

Критичний аналіз (в тому числі по інформації науково-технічних літературних джерел) сучасних методів оптимізації та дослідження операцій, статистичної обробки даних, методів обчислювального інтелекту (в тому числі штучного інтелекту та машинного навчання) і т.д., які можуть бути застосовані для моделювання предметної області та об'єкта проектування відповідно до завдання R&D проекту. Розробка математичної моделі об'єкта (предметної області) у вигляді структурно-функціональних схем або інших діаграмних методик, математичних залежностей параметрів, баз правил операційної діяльності, нечітких правил, нейронних мереж, результатів машинного навчання тощо. Розробка методики дослідження для валідації та доведення ефективності запропонованих у R&D проекті алгоритмічно-програмних рішень з використанням існуючих та розробленої математичних моделей. Розробка технічного завдання на створення засобів моделювання предметної області та програмної (програмно-технічної) реалізації R&D проекту.

Тема 4. Послідовність виконання етапів R&D проекту, які стосуються розробки програмного (програмно-технічного) комплексу або інформаційної системи, які повинні забезпечити досягнення завдань R&D проекту.



Розробка баз даних для організації оперативного обліку поточних даних в предметній області: інформаційне та даталогічне проектування концептуальної моделі та раціональної структури баз даних, обґрунтування вибору системи управління базами даних та засобу розробки застосунку для реалізації завдань R&D проекту.

Розробка логічної моделі програмного комплексу або інформаційної системи (для моделювання та дослідження) з використанням діаграмних методик UML; розробка фізичної моделі проекту програмного комплексу або інформаційної системи. Розробка елементів інтерфейсу. Програмна реалізація потрібних застосунків, експериментальне розгортання проекту.

Проведення теоретичних та експериментальних досліджень програмного комплексу або інформаційної системи: отримання результатів досліджень стосовно індивідуального завдання, приклади розрахунків; методика застосування програмного (програмно-технічного) комплексу або інформаційної системи та рекомендації щодо використання результатів досліджень.

Зміст матеріалів пояснювальної записки і графічних матеріалів R&D проекту, методичні рекомендації щодо їхнього виконання.

Змістовний модуль 2. Ефективна презентація результатів R&D проекту, представлення його результатів на науково-технічних конференціях та у періодичних виданнях. Поглиблене вивчення проблем предметної області, дослідне впровадження та аналіз результатів дослідної експлуатації.

Тема 5. Ефективна презентація результатів R&D проекту, його захист та критичне переосмислення. Удосконалення результатів R&D проекту у відповідності з отриманими від майбутніх користувачів вимогами та зауваженнями фахівців в області комп'ютерних наук.

Тема 6. Представлення результатів на науково-технічних конференціях. Публікація результатів у періодичних виданнях.

Тема 7. Передача програмного (програмно-технічного) комплексу або інформаційної системи у дослідну експлуатацію для впровадження. Розвиток результатів R&D проекту у відповідності з життєвим циклом науково-технічної продукції.

Тема 8. Поглиблене вивчення проблем предметної області, результатів дослідної експлуатації (впровадження, іспиту) програмного (програмно-технічного) комплексу або інформаційної системи. Формулювання і обґрунтування наукової новизни та практичної цінності R&D проекту.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Розуміння основних видів досліджень і розробок. Формулювання індивідуальних завдань з виконання R&D проекту. Послідовне виконання основних етапів досліджень та розробок.						
1.	Основні види досліджень і розробок, як складових R&D проекту. Важливість досліджень і розробок для підприємств та організацій. Можливі варіанти R&D проекту в рамках компетентностей, які отримуються під час підготовки магістрів за освітньою програмою.	12		5		7
2.	Послідовність виконання етапів R&D проекту, які стосуються обґрунтування актуальності результатів, формалізації знань про предметну область та напрацювання можливих варіантів реалізації проекту.	11		4		7
3.	Послідовність виконання етапів R&D проекту, які стосуються дослідження та обґрунтування методів та засобів математичного моделювання предметної області та об'єкту розробки.	11		4		7
4.	Послідовність виконання етапів R&D проекту, які стосуються розробки програмного (програмно-технічного) комплексу або інформаційної системи, які повинні забезпечити виконання завдань R&D проекту.	11		4		7
Змістовий модуль 2. Ефективна презентація результатів R&D проекту, представлення його результатів на науково-технічних конференціях та у періодичних виданнях. Поглиблене вивчення проблем предметної області, дослідне впровадження та аналіз результатів дослідної експлуатації.						
5.	Ефективна презентація результатів R&D проекту, його захист та критичне переосмислення. Удосконалення результатів R&D проекту у відповідності з отриманими від майбутніх користувачів вимогами та зауваженнями фахівців в області комп'ютерних наук.	11		4		7
6.	Представлення результатів на науково-технічних конференціях. Публікація результатів у періодичних виданнях (формування макету статті).	11		4		7
7.	Передача програмного (програмно-технічного) комплексу або інформаційної системи у дослідну експлуатацію для впровадження. Розвиток результатів R&D проекту у відповідності з життєвим циклом науково-технічної продукції.	11		4		7
8.	Поглиблене вивчення проблем предметної області, результатів дослідної експлуатації (впровадження, іспиту) програмного (програмно-технічного) комплексу або інформаційної системи. Формулювання і обґрунтування наукової новизни та практичної цінності R&D проекту.	12		4		8
Усього годин		90	0	34	0	78



тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

1 семестр

Види контр. точок	Тижні																Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Робота на практичних заняттях							15								15		30
Складання індивідуальних завдань								25								25	50
Модульні контрольні роботи							10								10		20
Всього	50							50							100		

2 семестр

Види контр. точок	Тижні																	Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Робота на практичних заняттях							15									15		30
Складання індивідуальних завдань								25									25	50
Модульні контрольні роботи							10									10		20
Всього	50							50										100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному (семінарському) занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 15 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал демонструє володіння термінологічним апаратом, математичним та алгоритмічним забезпеченням, здатний адаптувати алгоритм або програмну реалізацію під зміни завдання, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність розв'язуваної задачі, визначити ключові складові виконання практичної роботи, критерії якості застосованого алгоритму або програмної реалізації (7 бали); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (8 бали)
Виконання та захист індивідуального завдання	<p>Підготовлене есе (звіт) у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Мах 25 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував есе (звіт) за конкретним завданням з виконання етапів розробки інформаційних, структурно-функціональних, математичних моделей предметних областей та об'єктів проектування; розробку, проектування та реалізацію прецедентів використання, логічних моделей, об'єктно-орієнтованого підходу, методів обчислювального інтелекту під час побудови алгоритмічно-програмного комплексу або інформаційної системи, програмних компонентів для автоматизації обробки даних та витягу моделей з даних, для автоматизації розв'язання інтелектуальних задач, в якому: правильно визначив метод та алгоритм розв'язання задачі, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення розв'язання задачі, оцінив якість технічного або програмного рішення і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; есе (звіт) структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем українською (15 балів); – есе (звіт) містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію розв'язання задачі; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе (звіт) або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (7 балів) – студент під час презентації / захисту есе (звіт) демонструє володіння термінологічним апаратом, математичним та алгоритмічним забезпеченням, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати алгоритм або програмну реалізацію під зміни у індивідуальному завданні (3 бали)
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 година 20 хв. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок задач з матеріалу модуля (max 10 балів). Задачі передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність запропонованого алгоритму та програмної реалізації.</p>

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Залік за матеріалом курсу
Умови допуску до підсумкового контролю	Сума оцінок за поточний контроль за семестр становить не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийняттого рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту заліку: <ul style="list-style-type: none"> – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік». Порядок оскарження залікової оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university))

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання	Задовільно	

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки		
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх кваліфікаційних рівнях або інших дисциплінах, то кредити та оцінка з даної дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики штучного інтелекту та інтелектуального аналізу даних (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА


Базові

1. Сагайда П. І., Зорі А. А., Тарасов О. Ф. Організація комп'ютерних систем для інтелектуальної обробки даних на основі опрацювання формалізованих знань : монографія. Краматорськ : ДДМА, 2020. 191 с.
2. Russel S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Fourth Edition. Prentice Hall, 2020. 1115 p.

3. Методичні рекомендації до підготовки та захисту кваліфікаційної роботи магістра (для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки») / уклад.: П. І. Сагайда, Н. Ю. Рекова, О. А. Костіков, І. А. Гетьман. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023. 72 с.
4. Coronel C., Morris S. Database Systems: Design, Implementation, and Management. 14th Edition. Cengage Learning, 2024. 818 p.
5. Корягін М. В., Чік М. Ю. Основи наукових досліджень : навчальний посібник. 2-ге вид.. Київ : Алерта, 2019. 492 с.

Додаткові

1. Розробка стартап-проектів : конспект лекцій : навч. посіб. для студ. спеціальностей 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та 152 – «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» / уклад. : О. А. Гавриш, К. О. Бояринова, К. О. Копішинська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 188 с.
2. Сагайда П. І., Зорі А. А. Компоненти комп'ютерних систем інтелектуальної обробки даних на основі категоріально-онтологічних моделей : монографія. Краматорськ : ДДМА, 2019. 159 с.
3. Сагайда П. І., Зорі А. А., Тарасов О. Ф. Організація комп'ютерних систем для інтелектуальної обробки даних на основі опрацювання формалізованих знань : монографія. Краматорськ : ДДМА, 2020. 191 с.
4. Tarasov O., Vasyliieva L., Turlakova S., Sahaida P., Karpov A. Improving the Quality of the Relevance of the Search for Scientific Publications Based on a Combination of Ranking Methods. *Proc. of 11-th International Conference ICST'2023*, Odesa, Ukraine, September 21–23, 2023. CEUR-WS.org/Vol-3513/paper36.pdf.
5. Lebediev V. A., Laktionov I. S., Vovna O. V., Kabanets M. M., Sahaida P. I., Dobrovolska L. O. Methods of improving technical and functional characteristics of serial budget microprocessor platforms. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*. 2022. Vol. 55, №. 1. P. 81-88. DOI: <https://doi.org/10.18280/jesa.550108>.
6. Druzhynina V., Perekrest A., Sagayda P., Druzhynin V. Toward the Creation of a Web-Based Platform “Bike Sharing” in the Local Transport System. *IoT and Cloud Computing for Societal Good*. Springer International Publishing, 2022.
7. Tarasov O., Sahaida P., Podlesny S., Vasyliieva L. Categorical-ontological approach to information support of educational activities. *3rd International Conference on History, Theory and Methodology of Learning (ICHTML 2022)*, Kryvyi Rih, Ukraine, SHS Web Conf. 2022. Volume 142. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202214203005>.
8. Sahaida P. Model and Method of Processing Partial Estimates During Intelligent Data Processing Based on Fuzzy Measure. *2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, Kharkiv, Ukraine, 2020. p. 114-118. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9250134>.
9. Клименюк О. В. Виклад та оформлення результатів наукового дослідження : підручник. Ніжин : Аспект-Поліграф, 2007. 398 с.
10. Кисельов О. В., Комарова І. Б., Мілько Д. О., Бакарджиев Р. О. Статистична обробка і оформлення результатів експериментальних досліджень (із досвіду написання дисертаційних робіт) : навчальний посібник / за заг. ред. Д. О. Мілька. Запоріжжя : СТАТУС, 2017. 1181 с.
11. Foster E. C., Godbole S. V. Database Systems. A Pragmatic Approach. Third Edition. CRC Press, 2023. 622 p.

- 
12. Keet M. The What and How of Modelling Information and Knowledge: From Mind Maps to Ontologies. Springer, 2023.
 13. Харів Н. О. Бази даних та інформаційні системи : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2018. 127 с.
 14. Лосєв М. Ю., Федько В. В. Бази даних : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 233 с.
 15. Ben-Gan, I. T-SQL Fundamentals. Microsoft Press, 2023.
 16. Petkovic D. Microsoft SQL Server 2019: A Beginner's Guide. McGraw-Hill Education, 2020.
 17. Byrne G. Target C#: Simple Hands-On Programming with Visual Studio. Apress, 2022.
 18. Edet T. ADO.NET: Building Secure and Scalable Data Access. Independently Published, 2024. 275 p.
 19. Soltanifar M., Mathew H. M., Göcke L. Digital Entrepreneurship. Impact on Business and Society. Springer, 2021. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/994006>.
 20. Linge S., Langtangen H. P. Programming for Computations – Python, Springer, 2020. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/993735>.

Web-ресурси

1. Розробка та аналіз алгоритмів. Частина 1 : Prometheus : веб-сайт. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:KPI+Algorithms101+2015_Spring (дата звернення: 17.09.2024).
2. Git для розподіленої розробки програмного забезпечення : Prometheus : веб-сайт. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:LinuxFoundation+GIT101+2023_T1
3. Вступ до інженерії даних: Coursera___: веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-data-engineering?specialization=data-engineering-foundations> (дата звернення: 17.09.2024).
4. Інженерія хмарних даних: Coursera___: веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/cloud-data-engineering-duke> (дата звернення: 17.09.2024).
5. Introduction to Databases: Coursera___: веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-databases#outcomes> (дата звернення: 17.09.2024).
6. Проектування реляційних баз даних: Coursera___: веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/relational-database-design#about> (дата звернення: 17.09.2024).
7. SQL: практичний вступ до запитів до баз даних: Coursera_: веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/sql-practical-introduction-for-querying-databases#about> (дата звернення: 17.09.2024).
8. Мова структурованих запитів (SQL): Coursera___: веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/the-structured-query-language-sql> (дата звернення: 17.09.2024).
9. Штучний інтелект: загальний огляд : Coursera___: веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/specializations/artificial-intelligence-overview#outcomes> (дата звернення: 16.09.2024).
10. Основи машинного навчання : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/machine-learning-basics> (дата звернення: 16.09.2024).


- 
11. Machine Learning Algorithms : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/machine-learning-algorithms> (дата звернення: 16.09.2024).
 12. Генеративний ШІ із великими мовними моделями : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/generative-ai-with-llms> (дата звернення: 16.09.2024).
 13. CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python : Prometheus : веб-сайт. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:HarvardUniversity+CS50_AI101+2023_T3 (дата звернення: 16.09.2024).
 14. Машинне навчання : Prometheus : веб-сайт. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:IRF+ML101+2016_T3 (дата звернення: 16.09.2024).
 15. Data Science Training Course: Data Scientist Bootcamp : Udemy : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/course/the-data-science-course-complete-data-science-bootcamp> (дата звернення: 17.09.2024).
 16. Проект з інтелектуального аналізу даних : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/data-mining-project> (дата звернення: 17.09.2024).
 17. CS246: Mining Massive Data Sets. Stanford : веб-сайт. URL: <http://web.stanford.edu/class/cs246/> (дата звернення: 17.09.2024).
 18. Основи аналізу даних у різних сферах : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/foundations-data> (дата звернення: 16.09.2024).
 19. Data Science Specialization [10 courses] : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/specializations/jhu-data-science> (дата звернення: 16.09.2024).
 20. Neural Networks and Deep Learning : веб-сайт. URL: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/> (дата звернення: 16.09.2024).
 21. Probability Resources : Probability Review : веб-сайт. URL: <https://alliance.seas.upenn.edu/~cis520/dynamic/2017/wiki/index.php?n=Lectures.ProbabilityReview> (дата звернення: 17.09.2024).
 22. Python Resources:
 - Python tutorial : веб-сайт. URL: <https://docs.python.org/3/tutorial/> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Google Developer Python Tutorial : веб-сайт. URL: <https://developers.google.com/edu/python?hl=ru> (дата звернення: 17.09.2024).
 - NumPy Tutorial : веб-сайт. URL: https://scipy.github.io/old-wiki/pages/Tentative_NumPy_Tutorial (дата звернення: 17.09.2024).
 - Numpy Tutorial (Stanford) : веб-сайт. URL: <https://cs231n.github.io/python-numpy-tutorial/> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Learn Python on Kaggle : веб-сайт. URL: <https://www.kaggle.com/learn/python> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Python for Data Analysis iPython notebooks : веб-сайт. URL: <https://github.com/wesm/pydata-book> (дата звернення: 17.09.2024).
 23. Hands-On Machine Learning Through Interactive iPython Notebooks:
 - Hands-On Machine Learning : веб-сайт. URL: <https://github.com/ageron/handson-ml> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Dive into Deep Learning : веб-сайт. URL: <https://d2l.ai/index.html> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Neuromatch Academy : веб-сайт. URL: <https://neuromatch.io/neuroscience/> (дата звернення: 17.09.2024).
 24. Other Useful Textbooks, Courses, and Lecture Notes:

- Reinforcement Learning: An Introduction : веб-сайт. URL: <http://www.incompleteideas.net/book/the-book-2nd.html> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Machine Learning : веб-сайт. URL: <https://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html> (дата звернення: 17.09.2024).
 - A Course in Machine Learning : веб-сайт. URL: <http://ciml.info/> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Machine Learning Lecture Notes : веб-сайт. URL: <https://see.stanford.edu/Course/CS229/47> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Machine Learning for Intelligent Systems : веб-сайт. URL: <https://www.cs.cornell.edu/courses/cs4780/2018fa/page18/> (дата звернення: 17.09.2024).
25. More advanced treatment of machine learning topics:
- Pattern Recognition and Machine Learning : веб-сайт. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2006/01/Bishop-Pattern-Recognition-and-Machine-Learning-2006.pdf> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Machine Learning: A Probabilistic Perspective : веб-сайт. URL: <https://probml.github.io/pml-book/book1.html> (дата звернення: 17.09.2024).
 - The Elements of Statistical Learning 2nd Edition : веб-сайт. URL: <https://hastie.su.domains/ElemStatLearn/> (дата звернення: 17.09.2024).
26. More advanced treatment of machine learning topics:
- Grinfeld's series on linear algebra : YouTube : веб-сайт. URL: [\(1388\) Part 1 Linear Algebra: An In-Depth Introduction with a Focus on Applications - YouTube](#) (дата звернення: 17.09.2024).
 - Gilbert Strang's course on linear algebra : MIT OpenCourseWare : веб-сайт. URL: [Video Lectures | Linear Algebra | Mathematics | MIT OpenCourseWare](#) (дата звернення: 17.09.2024).
 - 3Blue1Brown series on linear algebra : YouTube : веб-сайт. URL: [\(1388\) Essence of linear algebra - YouTube](#) (дата звернення: 17.09.2024).
 - 3Blue1Brown series on Neural networks : YouTube : веб-сайт. URL: [Але що таке нейронна мережа? | Розділ 1, Глибоке навчання \(youtube.com\)](#) (дата звернення: 17.09.2024).
 - [Knowledge base: your solution for improved collaboration \(atlassian.com\)](#) (дата звернення: 17.09.2024).
 - SQL Tutorial : веб-сайт. URL: <https://www.w3schools.com/sql/default.asp> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Free courses, tutorials, videos, and more about learning the programming language C# : веб-сайт. URL: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/csharp> (дата звернення: 17.09.2024).
 - C# Tutorial : веб-сайт. URL: <https://www.w3schools.com/cs/index.php> (дата звернення: 17.09.2024).
 - Transact-SQL reference (Database Engine) : веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/language-reference?view=sql-server-ver16> (дата звернення: 17.09.2024).

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання;



надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)