ЦЕНТРАЛЬНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

THE CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF THE ARMED FORCES OF UKRANE

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

Силабус навчальної дисципліни

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	*Третій (освітньо-науковий)*
Галузь знань	*К Безпека та оборона*
Спеціальність	*К5 Військове управління (за видами збройних сил)*
Освітньо-наукова програма	*Військове управління (за видами збройних сил)*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*Очна (денна), заочна*
Рік підготовки, семестр	*1,2 рік, 1,2,3 семестр*
Обсяг дисципліни	*3 кредити ЄКТС/90 год (Л – 12 год, СЗ – 14 год, ПЗ – 2 год, Залік – 2 год, СР – 60 год)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*кандидат технічних наук, старший дослідник* ***Артур Сергійович Мовчан, asesciencepost4@gmail.com;*** *кандидат економічних наук* ***Сергій Анатолійович Рибальченко, s.rybalchenko@mil.gov.ua***

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Технології штучного інтелект – це галузь науки і техніки, що розробляє теорію, методи та технологічні засоби створення автоматизованих систем, здатних виконувати інтелектуальні функції: отримувати й обробляти інформацію, навчатися з уроків досвіду, виявляти закономірності у великих обсягах даних, аналізувати обстановку, приймати рішення в умовах невизначеності та діяти незалежно і автономно. Сучасний досвід ведення операцій (бойових дій) засвідчив, що технології штучного інтелекту відіграють важливу роль на різних етапах військового управління, що суттєво впливає на форми та способи збройної

боротьби, а їх впровадження у Збройних Силах України є першочерговим пріоритетом у діяльності органів військового управління.

Предметом вивчення навчальної дисципліни "Технології штучного інтелекту та їх використання в Збройних Силах України" є теоретичні засади побудови та функціонування технологій штучного інтелекту (штучних нейронних мереж, рекурентних мереж і трансформерів, великих мовних моделей, мультиагентних систем на базі LLM), методи їх навчання та застосування, а також напрями і прикладні задачі впровадження технологій штучного інтелекту в діяльності органів військового управління (військових частин, підрозділів) Збройних Сил України.

Мета викладання навчальної дисципліни "Технології штучного інтелекту та їх використання в Збройних Силах України" є формування і розвиток у здобувачів наукового ступеня доктора філософії системи знань про сучасні технології штучного інтелекту, їх можливості та обмеження, а також набуття практичних навичок застосування таких технологій для розв'язання науково-дослідних і прикладних задач у сфері військового управління, зокрема під час оброблення значних обсягів даних, класифікації та кластеризації образів і символів, генерації текстових документів, графіків та схем, а також застосування таких технологій в системах підтримки прийняття управлінських рішень в сучасних умовах ведення операцій (бойових дій).

Відповідно до освітньо-наукової програми (далі – ОНП) після вивчення навчальної дисципліни здобувач має набути наступних **компетентностей**:

здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

здатність застосовувати та удосконалювати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень, інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності у сфері військового управління за видами збройних сил, інших військових формувань і правоохоронних органів;

здатність до розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій щодо здійснення та вдосконалення військового управління;

здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері військового управління, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

В результаті засвоєння навчальної дисципліни "Технології штучного інтелекту та їх використання в Збройних Силах України" здобувачі мають продемонструвати **програмні результати навчання** у відповідності до матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами конкретної освітньо-наукової програми, а саме:

розробляти, удосконалювати та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем військового управління з використанням

технологій штучного інтелекту, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері військового управління та дотичних міждисциплінарних напрямів;

застосовувати сучасні інструменти і технології автоматизованого пошуку, оброблення, аналізу та подальшого використання інформації, зокрема статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи;

здійснювати системний аналіз та оцінювання сучасного стану і тенденцій розвитку систем підтримки прийняття управлінських рішень за видами збройних сил, інших військових формувань і правоохоронних органів, прогнозувати їх розвиток на основі результатів наукових досліджень та моделювання з використанням агентів штучного інтелекту;

планувати, організовувати та виконувати наукові та прикладні дослідження і проєкти у сфері автоматизації етапів військового управління, забезпечувати їх наукове обґрунтування, супровід та оцінювання результатів.

2. Місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньо-науковою програмою

В структурно-логічний схемі ОНП третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти навчальна дисципліна “Технології штучного інтелекту та їх використання в Збройних Силах України” входить до переліку вибіркових дисциплін, спрямованих поглибити професійні знання та набути додаткових спеціальних професійних компетентностей.

Навчальна дисципліна викладається в 1-му та 2-му семестрі 1-го курсу, 3-му семестрі 2-го курсу навчання третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та не залежить від інших навчальних дисциплін в структурно-логічній схемі ОНП. Основою вивчення навчальної дисципліни є базові знання, які здобувачі набувають у навчальних закладах вищої освіти другого (магістерського) освітнього рівня.

Дана навчальна дисципліна формує у здобувачів навички практичного використання штучних нейронних мереж, рекурентних мереж і трансформерів, великих мовних моделей, мультиагентних систем на базі LLM.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Загальні принципи побудови та типи нейронних мереж.

Заняття 1. Технології штучного інтелекту в умовах сучасних збройних конфліктів.

Заняття 2. Основні компоненти нейронної мережі.

Заняття 3. Навчання нейронної мережі.

Заняття 4. Отримання рівнянь для параметрів штучної нейронної мережі.

Заняття 5. Класифікація та кластеризація образів і символів у військовій сфері.

Заняття 6. Застосування технологій штучного інтелекту у системах підтримки прийняття управлінських рішень.

Тема 2. Засади роботи генеративних мереж: розуміння мови у LLM.

Заняття 1. Кодування тексту, синтаксичний та семантичний аналіз.

Заняття 2. Використання LLM для опрацювання значних обсягів даних.

Заняття 3. Рекурентні мережі, трансформери (LLM).

Заняття 4. Правила написання запитів та ефективних інструкцій до мовних моделей (Prompt Engineering).

Заняття 5. Інструменти технологій штучного інтелекту для генерації текстових документів, інфографіків та схем в роботі штабів.

Заняття 6. Розробка інформаційних матеріалів за допомогою технологій штучного інтелекту для вирішення завдань у сфері військового управління.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Для підготовки до лекційних, семінарських та практичних занять, самостійної роботи тощо використовується основні та допоміжні джерела. Література, яку треба використовувати для опанування дисципліни, опрацьовується самостійно із застосуванням інтернет-ресурсів.

Основні джерела

Лебеденко А.В., Семененко О.М., Клят Ю.О. та ін. Штучний інтелект у військовій сфері: монографія – К., 2025.

Звенігородський О. С. та ін. Штучний інтелект: навч. посіб. – К., 2022.

Фратавчан В.Г. та ін. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. – Чернівці, 2023.

Троцько В. В. та ін. Методи штучного інтелекту: навч.-метод. і практ. посіб. – К., 2020.

Уосермен Ф. Нейрокомп'ютерна техніка: Теорія і практика.: пер. з англ. І.Юрчак. – К, 2001.

Концепція розробки та впровадження штучного інтелекту у діяльність Збройних Сил України, затв. Головнокомандувачем Збройних Сил України від 18.07.2025.

Допоміжні джерела

Когут Ю.І. . та ін. Штучний інтелект і безпека: практичний посіб. – К., 2024.

Dorffer G. Neural Networks and a New Artificial Intelligence: Int. Thomson Comp. Pr. – London, 1997.

Russel S. Artificial Intelligence, A Modern Approach: Educ. book – New Jersey, 1995.

Шаповал Н. В. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. – К., 2022.

Шевченко А. І. та ін. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні монографія – К., 2023.

Lippmann R.P. An introduction to computing neural nets: IEEE ASSP Magazine, 4, p. 4-22, 1987.

Єрмоленко Р.В. та ін. Застосування технологій штучного інтелекту у фізиці високих енергій: навч. посіб., – К., 2024.

Солодовник Г.В. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. – Х., 2021.

Інтернет-ресурси

Концепції та термінологія штучного інтелекту: Міжнародний стандарт ISO/IEC 22989 // https://edigital.economia.gob.sv/wp-content/uploads/2025/03/Tecnologias-de-la-informacion-Inteligencia-artificial.pdf.

Словник термінів у сфері штучного інтелекту. Міністерство цифрової трансформації України // https://storage.thedigital.gov.ua/files/2/72/389a01ab0cc82040dfe172f94d1af720.pdf.

Записи курсів Стенфорду // https://online.stanford.edu/explore?type=course&topics%5B%5D=1572.

AI Prompting for everyone: навч. курс // https://www.deeplearning.ai.

AI resources and knowledge needed for your next real-world ML project // https://www.kaggle.com.

Технології ШІ в графічній інтерпретації // https://distill.pub.

Репозиторій статей про технології ШІ // https://arxiv.org/list/cs.AI/recent.

Короткий огляд переглянутої стратегії НАТО щодо штучного інтелекту // https://www.nato.int/cps/uk/natohq/news.

Про внесення змін до деяких законів України щодо військових стандартів Закон України від 06.06.2019 № 2742-VIII: // https://zakon.rada. gov.ua/go/2742-19.

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. // https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80/print.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Обсяг дисципліни і розподіл у годинах за формами організації освітньо-наукового процесу та видами навчальних занять

Вид навчальних занять	Кількість *годин / кредитів*	Розподіл за формами здобуття освіти, *годин*			
		Денна форма		Заочна форма	
		Аудиторні заняття	Самостійна робота	Аудиторні заняття	Самостійна робота
Лекційні	37/1,2	12	25	12	25
Семінарські (практичні)	51/1,7	16	35	16	35
Залік	2/0,1	2	0	2	0
Разом	**90/3**	**30**	**60**	**30**	**60**

5.2. Змістовний план вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Види навчальних занять, індивідуальні завдання та їх номери, контрольні заходи	Всього годин	Денна		Заочна		Номери семестрів, назва змістовного модуля (розділу), тем занять, навчальні питання.
			Аудиторних годин	Самостійна робота	Аудиторних годин	Самостійна робота	
Семестр 1							
Тема 1. Загальні принципи побудови та типи нейронних мереж							
1	Лекція 1/1	5	2	3	2	3	**Заняття 1.** Технології штучного інтелекту в умовах сучасних збройних конфліктів. Самостійна робота. Перспективні напрями використання технологій штучного інтелекту у військовій сфері.
2	Лекція 1/2	6	2	4	2	4	**Заняття 2.** Основні компоненти нейронної мережі. Самостійна робота. Властивості штучних нейронних мереж. Історичний аспект. Місце нейронних мереж серед інших методів розв'язання задач.
3	Лекція 1/3	8	2	6	2	6	**Заняття 3.** Навчання нейронної мережі. Самостійна робота. Обчислення параметрів лінійної регресії у сучасних інформаційних застосунках. Побудуйте одношарову та багатошарову штучні нейронні мережі.
4	Семінарське заняття 1/4	4	4	0	4	0	**Заняття 4.** Отримання рівнянь для параметрів штучної нейронної мережі. Проміжний семестровий контроль.
Семестр 2							
Тема 1. Загальні принципи побудови та типи нейронних мереж							
5	Лекція 1/5.	6	2	4	2	4	**Заняття 5.** Класифікація та кластеризація образів і символів у військовій сфері. Самостійна робота. Перцептронне представлення. Застосування мереж зустрічного поширення: стиснення даних.
6	Семінарське заняття 1/6	8	2	6	2	6	**Заняття 6.** Застосування технологій штучного інтелекту у системах підтримки прийняття управлінських рішень. Самостійна робота. Створіть діючий прототип нейромережі розпізнавання потокового відео чи кластеризації інформаційних повідомлень.
Всього за тему		37	14	23	14	23	
Тема 2. Засади роботи генеративних мереж: розуміння мови у LLM							
7	Лекція 2/1	6	2	4	2	4	**Заняття 1.** Кодування тексту, синтаксичний та семантичний аналіз. Самостійна робота. Підготуйте доповідь на одну з тем:

							Сучасні агентні системи інтелектуального аналізу; Комп'ютери і військова справа.
8	Семінарське заняття 2/2	9	4	5	4	5	**Заняття 2.** Використання LLM для опрацювання значних обсягів даних. Проміжний семестровий контроль. Самостійна робота. Вибір теми підсумкового проєкту щодо варіантів автоматизації процесів у роботі органів військового управління (військових частин).
Семестр 3							
Тема 2. Засади роботи генеративних мереж: розуміння мови у LLM							
11	Лекція 2/3	6	2	4	2	4	**Заняття 3.** Рекурентні мережі, трансформери (LLM). Самостійна робота. Сформувати критерії вибору інструментів LLM під вид завдання (генерація тексту, коду, зображень тощо).
	Семінарське заняття 2/4	10	2	8	2	8	**Заняття 4.** Правила написання запитів та ефективних інструкцій до мовних моделей (Prompt Engineering). Самостійна робота. Створити інформаційного помічника (агента) для підсумкового проєкту.
12	Семінарське заняття 2/5	10	2	8	2	8	**Заняття 5.** Інструменти технологій штучного інтелекту для генерації текстових документів, інфографіків та схем в роботі штабів. Самостійна робота. Згенеруйте інфографіку динамічного процесу за обраним сценарієм з досвіду бойових дій.
13	Практичне заняття 2/6	10	2	8	2	8	**Заняття 6.** Розробка інформаційних матеріалів за допомогою технологій штучного інтелекту для вирішення завдань у сфері військового управління. Самостійна робота. Створіть 3 інструкції для агентної LLM що виконуватиме вибране завдання підсумкового проєкту.
14	Залік	2	2	0	2	0	Підсумковий контроль (захист індивідуального проєкту).
Всього за тему		53	16	37	16	37	
Залік		2	2	0	2	0	
Разом		90	30	60	30	60	

5.3. Тематика індивідуальних завдань

1. Підготувати доповідь та презентацію на одну з тем:

Класифікація та кластеризація образів (розпізнавання зразків озброєння та військової техніки за даними візуального спостереження) засобами штучних нейронних мереж.

Технології розпізнавання потокового відео в режимі, близькому до реального часу. Огляд сучасних архітектур згорткових нейронних мереж та обмежень їх використання в бойових умовах.

Перспективні напрями застосування нейронних мереж у системах радіоелектронної розвідки та радіоелектронної боротьби.

Великі мовні моделі (LLM) як інструмент опрацювання значних обсягів неструктурованих текстових даних (звітів, донесень тощо) у роботі штабів. Можливості, обмеження, ризики витоку службової інформації.

Порівняльний аналіз сучасних LLM (GPT, Claude, Gemini, відкриті моделі сімейств Llama, Mistral, Qwen) для використання в системі військового управління з урахуванням вимог охорони державної таємниці.

Мультиагентні системи на базі LLM: архітектура, принципи побудови та потенціал застосування для автоматизації процесів у роботі органів військового управління (військових частин).

2. Розробити прототип інформаційної системи:

Дашборд автоматизованого збору, аналізу та візуалізації розвідувальної інформації з відкритих джерел (OSINT) щодо угруповання військ противника на напрямку.

Агентний застосунок для оброблення вхідної інформації щодо оперативної обстановки та автоматизованої генерації проєктів штабних документів (наказів, розпоряджень, донесень та інших) за встановленими шаблонами.

Інтелектуальний помічник командира (начальника штабу) з оцінки оперативної обстановки та формування варіантів рішень на основі даних, що надходять від підпорядкованих частин (підрозділів).

Дашборд моніторингу логістичного забезпечення (наявність запасів матеріально-технічних засобів, потреби, заявок) із функцією автоматичної генерації заявок та розпоряджень засобами LLM-агента.

Агентний застосунок для аналізу та реферування добутих іноземних документів і матеріалів противника (ймовірного противника) з виокремленням даних з розвідувальними ознаками та формуванням довідки інформаційно-аналітичного (розвідувального) характеру.

Система підтримки узагальнення уроків бойового досвіду. Автоматизоване оброблення донесень про бойові дії з формуванням рекомендацій щодо тактики дій та оновленням бази типових тактичних прийомів.

Політика та контроль

6.1. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Здобувачам рекомендується дотримуватись правил відвідування занять, поведінки на них та підготовки до них.

6.2. Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та семінарських занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, здобувачам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для підготовки до семінарських та практичних занять. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

6.3 Правила поведінки на заняттях

Опрацьовуючи навчальний матеріал навчальної дисципліни “Технології штучного інтелекту та їх використання в Збройних Силах України” здобувачі:

на лекціях:

уважно слухають лектора та за потреби записують важливу інформацію, задають лектору уточнюючі запитання для отримання додаткової детальної інформації. Під час лекції допускається діалог між здобувачем і викладачем у формі питань і відповідей;

на семінарських та практичних заняттях:

роблять доповіді, демонструють презентації та проєкти, висловлять власну думку з семінарських питань, беруть участь у дискусіях з проблемних питань курсу, виконують завдання проміжного семестрового контролю. Робота здобувача на семінарських заняттях передбачає виголошення усних доповідей або презентування підготовлених проєктів з певних питань семінару, доповнення доповідачів, участь у дискусіях й інтерактивних формах організації навчального заняття, надання відповідей на запитання, які були поставлені викладачем або здобувачами, проміжного семестрового контролю.

Під час семінарських та практичних занять:

здобувачу дозволяється користуватися власними письмовим нотатками й конспектами. При цьому варто намагатися доповідати, доповнювати, висловлювати думку в усній формі, а не зачитувати текст з аркуша паперу;

викладач критично аналізує виголошені доповіді (презентовані проєкти), коментує допущені помилки, відповідає на питання, пояснює складні або дискусійні питання, модерує дискусію під час обговорення семінарських питань.

Під час пошуку інформації в мережі Інтернет рекомендується дотримуватися базових правил інформаційної гігієни, використовувати надійні й перевірені джерела інформації та критично ставитися до сумнівних джерел інформації.

На лекціях та семінарських (практичних) заняттях допускається використання ноутбуків, планшетів, телефонів для досягнення навчальних цілей.

6.4. Політика крайніх термінів та перескладань

Опрацьовування пропущеного лекційного матеріалу відбувається шляхом посиленої підготовки до семінарських (практичних) занять. Пропущені семінарські (практичні) заняття можна відпрацювати на консультаціях шляхом відповідей на питання пропущених занять. Для перескладання пропущених проміжних семестрових контрольних або інших пропущених заходів здобувачу потрібно звернутися до викладача, який організує перескладання та відпрацювання у визначений ним термін.

Здобувач, який виконав відповідні пропущені контрольні заходи та відповів на питання викладача, отримуватиме відповідні бали до рейтингу, залежно від якості відповідей та виконання завдання.

6.5. Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у Кодексі академічної доброчесності Центрального науково-дослідного інституту Збройних Сил України. Детальніше: https://crsi.mil.gov.ua.

7. Форми поточного, проміжного і підсумкового контролю та засоби діагностики результатів навчання

Форми поточного та проміжного контролю: семінарські заняття.

Форми підсумкового контролю: залік.

Результати вивчення навчальної дисципліни оцінюються заліком у вигляді захисту підсумкового проєкту, наприклад, використання технологій штучного інтелекту щодо варіантів автоматизації процесів у роботі органів військового управління (військових частин, підрозділів).

8. Критерії оцінювання результатів навчання

8.1. Шкала та критерії оцінювання знань

Рівень навчальних досягнень	100 бальна шкала	Критерії оцінювання досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
Відмінний	90 – 100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших здобувачів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання;	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує

Рівень навчальних досягнень	100 бальна шкала	Критерії оцінювання досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Дуже добре	80 – 89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практик	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Добре	65 – 79	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Задовільно	50 – 64	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладач
Незадовільно	1 – 49	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота ад'юнкта, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота ад'юнкта, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
	теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота ад'юнкта, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота ад'юнкта, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота ад'юнкта, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота ад'юнкта, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота ад'юнкта, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота ад'юнкта, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота ад'юнкта, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, припускається суттєвих неточностей та помилок.
2 бали	Оцінюється робота ад'юнкта, який достатньо не володіє темою, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання теми, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота ад'юнкта, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, припускається суттєвих помилок, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
0 балів	Оцінюється робота ад'юнкта, який не володіє темою та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

8.4. Критерії оцінювання проміжного семестрового контролю. Проміжний семестровий контроль оцінюється в межах від "0" до "30" балів за такими критеріями

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів (28-30 балів)	Оцінюється робота ад'юнкта, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали (21-27 балів)	Оцінюється робота ад'юнкта, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали (16-20 балів)	Оцінюється робота ад'юнкта, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, припускається суттєвих неточностей та помилок.
2 бали (0-15 балів)	Оцінюється робота ад'юнкта, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання тем, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.

8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю

Вивчення навчальної дисципліни завершується заліком (захистом підсумкового проєкту), який повинен відображати всі отримані здобувачем навики, зазначені у Силабусі навчальної дисципліни.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Наукові працівники можуть вносити уточнення до змістовних модулів, рейтингової системи оцінювання та завдань до проміжного семестрового та підсумкового контролів відповідно до обраної здобувачами форми навчання та власних методичних напрацювань.

Силабус навчальної дисципліни:

Розробив: Начальник науково-дослідного відділу – заступник начальника науково-дослідного управління, *кандидат технічних наук, старший дослідник* ***Артур Сергійович Мовчан***.

Схвалено: Секцією № 8 Наукової ради 7 управління (Протокол № 6 від 22.05.2026).