

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Моделювання інформаційних процесів та систем»

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський) рівень вищої освіти
<b>Код і найменування спеціальності</b>	F6 Інформаційні системи і технології
<b>Тип і назва освітньої програми</b>	Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології Information management systems and technologies
<b>Курс, семестр</b>	Курс 1, семестр 2
<b>Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни</b>	Кількість кредитів ЄКТС – 5,5. Загальна кількість годин – 165, із яких: денна форма здобуття освіти: лекцій – 28 год., лабораторних занять – 30 год., самостійна робота – 107 год; заочна форма здобуття освіти: - лекцій – 4 год., лабораторних занять – 8 год., самостійна робота – 153 год. Форма семестрового контролю – екзамен
<b>Мова (-и) викладання</b>	Державна
<b>Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра</b>	Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій, кафедра інформаційних систем та технологій
<b>Контактні дані розробника(ів)</b>	Флегантов Леонід, к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри інформаційних систем та технологій; ауд. 201, навчальний корпус № 2. e-mail: leonid.flegantov@pdau.edu.ua сторінка викладача на сайті університету: <a href="https://www.pdau.edu.ua/people/flegantov-leonid-oleksiyovich">https://www.pdau.edu.ua/people/flegantov-leonid-oleksiyovich</a>
<b>МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ</b>	
<b>Статус навчальної дисципліни</b>	Обов'язкова навчальна дисципліна
<b>Передумови для вивчення навчальної дисципліни</b>	Передумовою є попереднє вивчення навчальних дисциплін: Ділова іноземна мова, Методологія та організація наукових досліджень, Курсова робота «Програмні технології створення інформаційних систем», Програмні технології створення інформаційних систем, Технології обробки великих даних.
<b>Компетентності</b>	<i>Загальні:</i> ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК03. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). <i>Спеціальні (фахові):</i> СК02. Здатність формулювати вимоги до етапів життєвого циклу сервіс-орієнтованих інформаційних систем. СК03. Здатність проектувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог. СК04. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації. СК05. Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.
<b>Програмні результати навчання</b>	РН05. Визначити вимоги до ІСТ на основі аналізу бізнес-процесів та аналізу потреб зацікавлених сторін, розробляти технічні завдання. РН06. Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання.

PH08. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.

## РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)

Дисципліна сприяє розвитку системного та аналітичного мислення, студенти вчать абстрагуватися від другорядних деталей, виявляти глибинні взаємозв'язки всередині складних процесів та прогнозувати динаміку розвитку систем; створює можливості для ефективної професійної комунікації, допомагаючи магістрам спільно обговорювати архітектурні рішення, узгоджувати суперечливі вимоги та знаходити оптимальні варіанти моделювання. Важливим аспектом є формування навичок самоорганізації та відповідальності, оскільки проектування інформаційних моделей вимагає високої точності, критичного ставлення до результатів та ретельного планування етапів дослідження. В цілому, дисципліна закладає фундамент для розвитку високорівневих когнітивних навичок і адаптивності, які є критично важливими для майбутніх фахівців при управлінні складними ІТ-проектами та прийнятті стратегічних рішень у професійній діяльності.

## МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сформувані у здобувачів вищої освіти систему знань про принципи побудови, формалізації та дослідження моделей інформаційних процесів і систем, розвинути навички аналізу бізнес-процесів для визначення вимог до ІСТ, а також навчити обґрунтовувати вибір програмно-технічних рішень та реалізовувати складні моделі з використанням сучасних комп'ютерних засобів.

## ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Методологічні основи моделювання інформаційних систем.  
Тема 2. Математичне та формальне моделювання інформаційних процесів.  
Тема 3. Технології об'єктно-орієнтованого та імітаційного моделювання систем.  
Тема 4. Моделювання процесів прийняття рішень та оцінка ефективності систем.

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні методи (лекція; розповідь; пояснення; бесіда; інструктаж); наочні методи (ілюстрування; демонстрування); практичні методи (вправи; дослідні роботи; лабораторні роботи; практичні роботи; робота з навчально-методичною літературою – конспектування, тезування).

Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: методи формування пізнавальних інтересів (створення ситуації інтересу й новизни навчального матеріалу; метод використання життєвого досвіду; навчальні дискусії для вирішення проблемної ситуації; метод відповідей на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти); методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності (роз'яснення мети навчальної дисципліни; висування вимог до вивчення дисципліни; заохочення і покарання; оперативний контроль; вказування на недоліки, зауваження).

Інноваційні та інтерактивні методи навчання: інтерактивні методи (дискусії); методи інтерактивної візуалізації навчального матеріалу (інтелектуальна карта уяви); комп'ютерні, мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій; використання комп'ютерних навчальних програм; майндмепінг; електронний скетчноутинг).

Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: методи усного контролю (опитування; бесіда); методи письмового контролю (самостійна робота); методи лабораторно-практичного контролю (навчально-контрольні комп'ютерні програми); методи самоконтролю (самостійний пошук помилок; самооцінювання).

## ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання

Наведено у Додатку до силабусу

## ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ

- щодо термінів виконання та перескладання

Виконання поточних завдань лабораторних робіт та самостійної роботи, захист результатів визначається розкладом занять: завдання мають бути опрацьовані, виконані та подані для оцінювання у формі звіту за встановленою формою до дати видачі наступного завдання (за розкладом). Заключний звіт у семестрі подається до початку екзаменаційної сесії. Звіти, подані з порушенням встановлених термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання поточного та підсумкового контролю за наявності поважних причин з дозволу директорату ННІ.

<p><b>- ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ</b></p>	<p>Політику щодо академічної доброчесності визначає Кодекс академічної доброчесності Полтавського державного аграрного університету та Кодекс про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету (<a href="https://www.pdau.edu.ua/content/lokalni-normatyvno-pravovi-akty">https://www.pdau.edu.ua/content/lokalni-normatyvno-pravovi-akty</a>).</p> <p>Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.</p>
<p><b>- ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ</b></p>	<p>Відвідування навчальних занять за розкладом є обов'язковим, крім студентів, які навчаються за індивідуальним навчальним планом. За об'єктивних причин, навчання може відбуватись з використанням інформаційних технологій (у змішаній та/або дистанційній формі), за індивідуальним навчальним планом за погодженням із керівником курсу та директором ННІ.</p>
<p><b>- ЩОДО ЗАРАХУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ / ІНФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ</b></p>	<p>Результати неформальної / інформальної освіти зараховуються згідно Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету (<a href="https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyaproneformalnuosvitu.pdf">https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyaproneformalnuosvitu.pdf</a>).</p>
<p><b>- ЩОДО ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ</b></p>	<p>Оскарження результатів оцінювання: згідно Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті (<a href="https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyaproocinuvannya2023.pdf">https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyaproocinuvannya2023.pdf</a>)</p>

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основні

1. Luan T. A Comprehensive Review of Simulation Technology: Development, Methods, Applications, Challenges and Future Trends, *ijetaa*, vol. 1, no. 5, pp. 9–14, Jun. 2024. DOI: <https://doi.org/10.62677/IJETA.A.2405119>.
2. Strzęciwilk D. Timed Petri Nets for Modeling and Performance Evaluation of a Priority Queueing System. *Warsaw : Energies*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16237690>.
3. The Big Book of AnyLogic: system dynamics and dynamic systems. Online: AnyLogic, 2021. URL: <https://www.anylogic.com/blog/system-dynamics-and-dynamic-systems-is-the-just-published-ch/>
4. Петренко А. І. Від CAD і BIM до цифрових двійників (From CAD and BIM to Digital Twins). Системні дослідження та інформаційні технології. № 2. 2025 Київ : НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. DOI: <https://doi.org/10.20535/SRIT.2308-8893.2025.2.01>.
5. Флегантов Л. О. Математичні моделі масового обслуговування у практиці інженерів сільського господарства. Навч. посіб. / Л. О. Флегантов. Полтава: Інтерграфіка, 2021. 124 с.

#### Допоміжні

1. Aleshinskiy E., Naumov, V., Prymachenko, G. Using the Petri nets for forming the technological lines of the passenger trains processing in Ukraine. *Archives of Transport*. 38(2). 2016. С. 7-15. DOI: <https://doi.org/10.5604/08669546.1218789>.
2. Arif M., Mohammad C. W., Sadiq M. Software Requirements Modeling: A Systematic Literature Review. 2020 IEEE International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON), Greater Noida, India, 2020, pp. 194-200. DOI: <https://doi.org/10.1109/GUCON48875.2020.9231058>.
3. Erdogan B., Dang Q. V., Mohammadi M., Adan I. Intralogistics for High-mix, Low-volume Production: Concepts for a Battery Assembly Line. *Proceedings of the 2024 Winter Simulation Conference*. 2024. URL: <https://www.anylogic.com/resources/articles/intralogistics-for-high-mix-low-volume-production-concepts-for-a-battery-assembly-line/>
4. Ferrari A., Corlu C. G. Warehouse Order Picking Optimization with Simulation. *Proceedings of the 2024 Winter*

Simulation Conference. 2024. URL: <https://www.anylogic.com/resources/articles/warehouse-order-picking-optimization-with-simulation/>

5. Isakov D. An agent-based approach to software development project modeling. AnyLogic Blog. 2022. <https://www.anylogic.com/blog/an-agent-based-approach-to-software-development-project-modeling/>

6. Kourani H., Berti A., Schuster D., van der Aalst W. M. P. Process Modeling With Large Language Models. arXiv:2403.07541v1 [cs.SE] 12 Mar 2024. URL: <https://arxiv.org/html/2403.07541v1>.

7. Rączkowska-Gzowska K., Walkowiak-Gall A. What Should a Good Software Requirements Specification Include: Results of a Survey. Foundations of Computing and Decision Sciences. Volume 48 (2023): Issue 1 (March 2023). URL: <https://reference-global.com/article/10.2478/fcds-2023-0004>

8. Xie H., Ni F., Liu J., Fu R., Dou Y. Iterative Requirements-Driven Business Process Modeling and Verification with Large Language Models. Applied Sciences. 2026. Vol. 16. No. 1. P. 518. DOI: <https://doi.org/10.3390/app16010518>.

9. Zakharchenko A., Stepanets O. Digital Twin Value in Intelligent Building Development. Advanced Information Systems, 2023. Vol. 7, № 2. С. 75–86. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2023.2.11>.

10. Zhou Y., Asano A. A Two-Layer Model for Complex Multi-Criteria Decision-Making and Its Application in Institutional Research. Applied System Innovation. 2025. Vol. 8, № 5. P. 148. DOI:

<https://doi.org/10.3390/asi8050148>.

11. Маруженко В. М. Математична модель аналітичного модуля інформаційної системи підтримки прийняття рішень / Маруженко В. М., здобувач вищої освіти СВО Магістр Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Флегантов Л. О. // Матеріали щорічної студентської наукової конференції Полтавського державного аграрного університету, 10 листопада 2022 р. Полтава: ПДАУ, 2022. 263 с. С. 141-144 URL:

<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/1000/zbirnyk2022vosstanovlen.pdf>

12. Маруженко В. М. Алгоритмізація процесу прийняття рішень на основі методу аналізу ієрархій / Маруженко В. М., здобувач вищої освіти СВО Магістр Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології Науковий керівник: к. ф.-м. н., доцент Флегантов Л. О. // Матеріали щорічної студентської наукової конференції Полтавського державного аграрного університету, 10 листопада 2022 р. Полтава: ПДАУ, 2022. 263 с. С. С. 144-147 URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/1000/zbirnyk2022vosstanovlen.pdf>

#### Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

1. Електронна бібліотека ПДАУ. URL: <https://lib.pdaa.edu.ua>.

2. Електронний репозитарій ПДАУ. URL: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080>.

3. Навчальні матеріали дисципліни у системі дистанційного навчання ПДАУ. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/>

4. An introduction to digital twin development. White Paper. AnyLogic. URL:

<https://www.anylogic.com/resources/white-papers/an-introduction-to-digital-twin-development/> (дата звернення: 30.08.2025).

5. Dellas S., Ismail A., Ehm H., Hartwick A. A Tutorial on How to Set Up a System Dynamics Simulation on the Example of Covid-19 Pandemic. Proceedings of the 2022 Winter Simulation Conference. AnyLogic. URL: <https://www.anylogic.com/resources/articles/a-tutorial-on-how-to-set-up-a-system-dynamics-simulation-on-the-example-of-covid-19-pandemic/> (дата звернення: 30.08.2025).

6. UML 2.5 Standards and Diagrams Guide. Visual Paradigm. URL: <https://guides.visual-paradigm.com/docs/mastering-uml-2-5-a-use-case-driven-approach-to-agile-modeling/module-1-foundations-of-agile-modeling-with-uml-2-5/uml-2-5-overview/> (дата звернення: 30.08.2025).

7/ UML Diagram Tool for Agile Software Teams. Visual Paradigm. URL: <https://www.visual-paradigm.com/solution/uml/agile-uml-diagram-tool/> (дата звернення: 30.08.2025).

#### Реквізити затвердження

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій, протокол від 01 вересня 2025 р № 2.

*Додаток до силябусу*

**СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ  
РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

**Схема нарахування балів з навчальної дисципліни  
(денна форма здобуття освіти)**

Теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					Разом
	Активність на заняттях	Виконання лабораторних робіт	Виконання завдань самостійної роботи	Розв'язування тестів	Екзамен	
Тема 1. Методологічні основи моделювання вимог до інформаційних систем.	6	6	4			16
Тема 2. Математичне та формальне моделювання інформаційних процесів.	10	10	4	2		26
Тема 3. Технології об'єктно-орієнтованого та імітаційного моделювання систем.	6	8	4	2		20
Тема 4. Моделювання процесів прийняття рішень та оцінка ефективності систем.	6	6	4	2		18
Разом балів за видами робіт	28	30	16	6	0	80
Екзамен					20	20
Разом						100

**Схема нарахування балів з навчальної дисципліни  
(заочна форма здобуття освіти)**

Теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					
	Активність на заняттях	Виконання лабораторних робіт	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання завдань контрольної роботи	Екзамен	Разом
Тема 1. Методологічні основи моделювання вимог до інформаційних систем.	2	2	10			14
Тема 2. Математичне та формальне моделювання інформаційних процесів.	2	2	10			14
Тема 3. Технології об'єктно-орієнтованого та імітаційного моделювання систем.	2	2	10			14
Тема 4. Моделювання процесів прийняття рішень та оцінка ефективності систем.	2	2	10			14
Індивідуальне завдання – контрольна робота				24		24
Разом балів за видами робіт	8	8	40	24		80
Екзамен					20	
Разом						100

**Шкала та критерії оцінювання  
(денна форма здобуття освіти)**

*Активність на заняттях*

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	<p>Постійна та якісна участь. Здобувач освіти активно та регулярно бере участь в обговореннях, відповідає на запитання викладача, ставить доречні та глибокі запитання, які демонструють розуміння матеріалу та зацікавленість.</p> <p>Ініціативність. Виявляє власну ініціативу (наприклад, пропонує приклади, ідеї, способи вирішення завдань, додаткові матеріали для обговорення).</p> <p>Конструктивність. Вносить суттєвий вклад у роботу групи, його/її коментарі збагачують заняття та допомагають іншим зрозуміти тему.</p> <p>Підготовленість. Очевидна попередня підготовка до заняття (навіть без прямого запитання).</p>
1 бал	<p>Вибіркова участь. Здобувач освіти бере участь у занятті, але нерегулярно або лише після прямого звернення.</p> <p>Поверхневий рівень. Відповіді та коментарі правильні та доречні, але не завжди демонструють глибоке розуміння теми або носять загальний, репродуктивний характер.</p> <p>Слідування інструкціям. Виконує завдання під час заняття та слідує інструкціям, але без вираженої ініціативи.</p> <p>Пасивне слухання. Більшу частину часу займає уважне слухання, з рідкісними</p>

	включеннями в дискусію.
0 балів (мінімальна)	Відсутність участі. Здобувач освіти не бере участі в обговореннях, не відповідає на запитання викладача (навіть після прямого звернення, або відповідь є «Я не знаю», «Не готовий/готова») Недоречна поведінка/відволікання. Відсутність уваги до навчального процесу, відволікання себе та інших (наприклад, використання гаджетів, не пов'язаних із заняттям, розмови). Непідготовленість. Повна неготовність до обговорення матеріалу заняття.

### Шкала та критерії оцінювання

#### Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	Якість виконання та точність. Робота виконана відмінно, усі етапи проведені правильно та точно, згідно з інструкцією. Отримані результати повністю відповідають теоретичним очікуванням або максимально близькі до них. Оформлення звіту. Звіт оформлений бездоганно: містить чітку мету, хід роботи, повні й акуратні таблиці даних, правильні розрахунки та вичерпні висновки, які ґрунтовно аналізують отримані результати. Розуміння та захист. Здобувач освіти глибоко розуміє теоретичні основи роботи, легко відповідає на контрольні запитання та впевнено захищає роботу, пояснюючи всі етапи та результати.
1 бал	Задовільне виконання. Робота виконана, але з незначними помилками в техніці або проведенні досліду, що могло призвести до невеликих відхилень у результатах. Оформлення звіту. Звіт оформлений, містить основні розділи, але є дрібні недоліки або неточності (наприклад, не всі розрахунки деталізовані, висновки дещо загальні або поверхневі). Розуміння та захист. Здобувач освіти демонструє загальне розуміння роботи, відповідає на більшість запитань, але може мати труднощі з поясненням окремих теоретичних моментів або аналізом несподіваних результатів.
0 балів (мінімальна)	Невиконання/Серйозні помилки. Робота не виконана або виконана з грубими помилками, які спотворили результати або унеможливили їх отримання. Відсутність звіту/Неналежне оформлення. Звіт не здано або він оформлений незадовільно (відсутні ключові розділи, дані, розрахунки, висновки), що унеможливило його перевірку. Відсутність розуміння. Здобувач освіти не може відповісти на ключові запитання щодо мети, ходу роботи або отриманих результатів, демонструючи повне нерозуміння теоретичної основи. Списування. Виявлено факт повного або значного списування звіту.

### Шкала та критерії оцінювання

#### Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
4 бали (максимальна)	Виняткова якість. Робота демонструє критичне, глибоке розуміння, творчий або інноваційний підхід. Усі завдання виконано бездоганно. Найвищий відсоток унікальності. Оформлення ідеальне. Висока якість. Демонструє глибоке розуміння теми та аналітичний підхід. Усі завдання виконано правильно і повністю. Оформлення відповідає всім вимогам; 1-2 мінімальні технічні неточності. Повне розкриття теми. Робота повністю розкриває тему, демонструючи добре розуміння. Усі завдання виконано. Присутній аналіз, але може бути відсутнім глибоке критичне осмислення.
3 бали	Добре виконання. Робота в цілому відповідає темі, демонструє задовільне розуміння. Виконана більшість ключових завдань. Переважно репродуктивний характер із елементами аналізу. Логіка викладу чітка, але можуть бути поодинокі незначні помилки.

	Задовільне виконання. Завдання виконано, але робота має репродуктивний характер. Виконано більшість завдань, але з помітними неточностями у розрахунках або формулюваннях. Оформлення в основному правильне, але містить помітні недоліки.
2 бали	Поверхнєве розкриття теми. Робота поверхнєво розкриває тему, демонструючи фрагментарне розуміння. Виконана лише половина завдань. Наявні помітні помилки у розрахунках чи теорії. Слабка відповідність. Робота слабо відповідає темі, з великою кількістю компілятивного матеріалу. Логіка викладу порушена. Оформлення неналежне, відсутні деякі важливі елементи.
1 бал	Критичні недоліки. Робота містить лише окремі елементи виконаного завдання. Зміст є поверхнєвим і непослідовним. Багато помилок. Здана із значним запізненням (якщо приймається). Формальна наявність. Робота здана, але її якість та відповідність вимогам крайньо низька. Демонструє повне нерозуміння теми.
0 балів (мінімальна)	Невиконання/плагіат. Робота не здана або не виконана. Або виявлено грубий чи значний плагіат. Або робота повністю не відповідає темі, містить грубі фактичні помилки, що унеможлиблює її оцінювання.

### **Шкала та критерії оцінювання (денна форма здобуття освіти)**

#### *Розв'язування тестів*

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимально)	Кількість правильних відповідей становить 80% і більше від загальної кількості тестових завдань. Відмінне засвоєння матеріалу. Здобувач освіти демонструє ґрунтовні знання та вміння застосовувати їх, припускаючись лише поодиноких помилок. Тест зараховано.
1 бал	Кількість правильних відповідей становить 60% і більше від загальної кількості тестових завдань. Задовільне засвоєння матеріалу. Здобувач освіти демонструє базові знання та вміння застосовувати їх, припускаючись не критичних помилок. Тест зараховано.
0 балів (мінімальна)	Кількість правильних відповідей становить менше 60% від загальної кількості тестових завдань. Недостатнє засвоєння матеріалу. Здобувач освіти не досяг встановленого порогу успішності, що вимагає додаткового вивчення теми. Тест не зараховано.

### **Шкала та критерії оцінювання (заочна форма здобуття освіти)**

#### *Активність на заняттях*

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	Постійна та якісна участь. Здобувач освіти активно та регулярно бере участь в обговореннях, відповідає на запитання викладача, ставить доречні та глибокі запитання, які демонструють розуміння матеріалу та зацікавленість. Ініціативність. Виявляє власну ініціативу (наприклад, пропонує приклади, ідеї, способи вирішення завдань, додаткові матеріали для обговорення). Конструктивність. Вносить суттєвий вклад у роботу групи, його/її коментарі збагачують заняття та допомагають іншим зрозуміти тему. Підготовленість. Очевидна попередня підготовка до заняття (навіть без прямого запитання).
1 бал	Вибіркова участь. Здобувач освіти бере участь у занятті, але нерегулярно або лише після прямого звернення. Поверхнєвий рівень. Відповіді та коментарі правильні та доречні, але не завжди демонструють глибоке розуміння теми або носять загальний, репродуктивний характер. Слідування інструкціям. Виконує завдання під час заняття та слідує інструкціям, але без вираженої ініціативи.

	Пасивне слухання. Більшу частину часу займає уважне слухання, з рідкісними включеннями в дискусію.
0 балів (мінімальна)	Відсутність участі. Здобувач освіти не бере участі в обговореннях, не відповідає на запитання викладача (навіть після прямого звернення, або відповідь є «Я не знаю», «Не готовий/готова») Недоречна поведінка/відволікання. Відсутність уваги до навчального процесу, відволікання себе та інших (наприклад, використання гаджетів, не пов'язаних із заняттям, розмови). Непідготовленість. Повна неготовність до обговорення матеріалу заняття.

### Шкала та критерії оцінювання

#### Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	Якість виконання та точність. Робота виконана відмінно, усі етапи проведені правильно та точно, згідно з інструкцією. Отримані результати повністю відповідають теоретичним очікуванням або максимально близькі до них. Оформлення звіту. Звіт оформлений бездоганно: містить чітку мету, хід роботи, повні й акуратні таблиці даних, правильні розрахунки та вичерпні висновки, які ґрунтовно аналізують отримані результати. Розуміння та захист. Здобувач освіти глибоко розуміє теоретичні основи роботи, легко відповідає на контрольні запитання та впевнено захищає роботу, пояснюючи всі етапи та результати.
1 бал	Задовільне виконання. Робота виконана, але з незначними помилками в техніці або проведенні досліду, що могло призвести до невеликих відхилень у результатах. Оформлення звіту. Звіт оформлений, містить основні розділи, але є дрібні недоліки або неточності (наприклад, не всі розрахунки деталізовані, висновки дещо загальні або поверхневі). Розуміння та захист. Здобувач освіти демонструє загальне розуміння роботи, відповідає на більшість запитань, але може мати труднощі з поясненням окремих теоретичних моментів або аналізом несподіваних результатів.
0 балів (мінімальна)	Невиконання/серйозні помилки. Робота не виконана або виконана з грубими помилками, які спотворили результати або унеможливили їх отримання. Відсутність звіту/Неналежне оформлення. Звіт не здано або він оформлений незадовільно (відсутні ключові розділи, дані, розрахунки, висновки), що унеможливило його перевірку. Відсутність розуміння. Здобувач освіти не може відповісти на ключові запитання щодо мети, ходу роботи або отриманих результатів, демонструючи повне нерозуміння теоретичної основи. Списування. Виявлено факт повного або значного списування звіту.

### Шкала та критерії оцінювання

#### Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
10 – 9 балів (максимальна)	Виняткова якість. Робота демонструє критичне, глибоке розуміння, творчий або інноваційний підхід. Усі завдання виконано бездоганно. Найвищий відсоток унікальності. Оформлення ідеальне. Висока якість. Демонструє глибоке розуміння теми та аналітичний підхід. Усі завдання виконано правильно і повністю. Оформлення відповідає всім вимогам; 1-2 мінімальні технічні неточності. Повне розкриття теми. Робота повністю розкриває тему, демонструючи добре розуміння. Усі завдання виконано. Присутній аналіз, але може бути відсутнім глибоке критичне осмислення.
8 – 6 бали	Добре виконання. Робота в цілому відповідає темі, демонструє задовільне розуміння. Виконана більшість ключових завдань. Переважно репродуктивний характер із елементами аналізу. Логіка викладу чітка, але можуть бути поодинокі незначні помилки.

	Задовільне виконання. Завдання виконано, але робота має репродуктивний характер. Виконано більшість завдань, але з помітними неточностями у розрахунках або формулюваннях. Оформлення в основному правильне, але містить помітні недоліки.
5 – 3 бали	Поверхнєве розкриття теми. Робота поверхнєво розкриває тему, демонструючи фрагментарне розуміння. Виконана лише половина завдань. Наявні помітні помилки у розрахунках чи теорії. Слабка відповідність. Робота слабо відповідає темі, з великою кількістю компілятивного матеріалу. Логіка викладу порушена. Оформлення неналежне, відсутні деякі важливі елементи.
2 – 1 балів	Критичні недоліки. Робота містить лише окремі елементи виконаного завдання. Зміст є поверхнєвим і непослідовним. Багато помилок. Здана із значним запізненням (якщо приймається). Формальна наявність. Робота здана, але її якість та відповідність вимогам крайньо низька. Демонструє повне нерозуміння теми.
0 балів (мінімальна)	Невиконання/плагіат. Робота не здана або не виконана. Або виявлено грубий чи значний плагіат. Або робота повністю не відповідає темі, містить грубі фактичні помилки, що унеможлиблює її оцінювання.

### Шкала та критерії оцінювання

#### Виконання завдань контрольної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
<i>Теоретична частина</i> 12 балів (максимальна) ... 0 балів (мінімальна)	Оцінюється повнота змісту, послідовність викладення теоретичного матеріалу: 6 – 1 балів – відповідність представленого матеріалу варіанту, повнота відповіді, наявність узагальнень; 6 – 1 балів – форматування відповідає стандартам оформлення; в роботі проаналізовано сучасну наукову літературу, використано власні або запозичені схеми, діаграми, є власні висновки; 0 балів – теоретичне завдання не виконано або обсяг і якість виконання менше 50%, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання. Максимальна оцінка за теоретичну частину становить: 6 + 6 = 12 балів.
<i>Практична частина</i> 12 балів (максимальна) ... 0 балів (мінімальна оцінка)	Оцінюється повнота змісту, послідовність виконання практичного завдання: 6 – 1 балів – відповідність представленого матеріалу варіанту, структурованість та чіткість, повнота виконання; 6 – 1 балів – обґрунтованість рішення, відповідність отриманого результату; 0 балів – практичне завдання не виконано або обсяг і якість виконання менше 50%, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання. Максимальна оцінка за практичну частину становить: 6 + 6 = 12 балів.
Всього	Максимальна оцінка за контрольну роботу становить: 12 + 12 = 24 бали.

## Шкала та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

(форма семестрового контролю – екзамен\*)

Вид завдання, кількість балів	Критерії оцінювання тестового завдання екзаменаційного білету в межах зазначеної кількості балів
Відповіді на теоретичні питання у вигляді тестів (підсумкова кількість балів розраховується в програмі тестування автоматично)  20 балів (максимум) ... 0 балів (мінімум)	Підсумкова кількість балів (ПКБ): $ПКБ = \left[ 20 \cdot \frac{k}{n} \right],$ де $n$ – кількість тестових запитань; $k$ – кількість правильних відповідей; $[ \ ]$ – означає цілу частину числа.  Наприклад, здобувач освіти, який надав правильну відповідь на 18 з 30 тестових запитань, отримує 12 балів з 20 можливих. При $k = n$ (відповідь на всі запитання), студент отримує 20 балів. При $k = 0$ , студент отримує 0 балів.

\* Екзамен проводиться у формі тестування. Екзаменаційні тести розміщені у системі дистанційного навчання Університету на платформі Moodle.