

## СИЛАБУС навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів»

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                                         | Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Код і найменування спеціальності                            | F6 Інформаційні системи і технології                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Тип і назва освітньої програми                              | Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи<br>Information management systems                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Курс, семестр                                               | Курс 1, семестр 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни | Кількість кредитів ЄКТС – 3,5. Загальна кількість годин – 105, із яких:<br>денна форма здобуття освіти: лекцій – 12 год., лабораторних занять – 24 год., самостійна робота – 69 год;<br>заочна форма здобуття освіти: - лекцій – 4 год., лабораторних занять – 4 год., самостійна робота – 97 год.<br>Форма семестрового контролю – екзамен                |
| Мова (-и) викладання                                        | Державна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра            | Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій, кафедра інформаційних систем та технологій                                                                                                                                                                                                                           |
| Контактні дані розробника(ів)                               | Флегантов Леонід, к.ф.-м.н., доцент, професор кафедри інформаційних систем та технологій; ауд. 201, навчальний корпус № 2.<br>e-mail: leonid.flegantov@pdau.edu.ua<br>сторінка викладача на сайті університету:<br><a href="https://www.pdau.edu.ua/people/flegantov-leonid-oleksiyovich">https://www.pdau.edu.ua/people/flegantov-leonid-oleksiyovich</a> |

### МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Статус навчальної дисципліни                  | Обов'язкова навчальна дисципліна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Передумови для вивчення навчальної дисципліни | Передумови відсутні.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Компетентності                                | <p><i>Загальні:</i></p> <p>КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях.</p> <p>КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>КЗ 3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p><i>Спеціальні (фахові):</i></p> <p>КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.</p> <p>КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).</p> <p>КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p> |
| Програмні результати навчання                 | <p>ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.</p> <p>ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Дисципліна сприяє розвитку аналітичного та критичного мислення, студенти вчать розбирати складні системи на окремі компоненти, розуміти їх взаємодію та виявляти причинно-наслідкові зв'язки; створює можливості для обміну інформацією між студентами, допомагаючи їм обговорювати складні питання та разом знаходити рішення. Важливим аспектом є також формування навичок самоорганізації та відповідальності, оскільки успішне вивчення архітектури комп'ютерів вимагає планування, розподілу часу та відповідального ставлення до виконання завдань. В цілому, дисципліна закладає фундамент для розвитку важливих когнітивних та особистісних навичок, які будуть корисними для студентів не тільки в технічній сфері, але й у багатьох інших галузях. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Сформуувати у здобувачів вищої освіти систему знань про принципи побудови та функціонування сучасних комп'ютерних систем, їх архітектурні рішення, розвинути навички аналізу та оцінки ефективності різних архітектурних підходів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 1. Введення в архітектуру комп'ютерів. Класична архітектура.<br>Тема 2. Системи числення, що застосовуються в комп'ютерах. Поняття про алгебру логіки.<br>Тема 3. Кодування інформації в комп'ютері.<br>Тема 4. Виконання арифметичних операцій в комп'ютері.<br>Тема 5. Архітектура мікропроцесорів X86-64. Система команд мікропроцесорів X86-64.<br>Тема 6. Архітектура підсистеми пам'яті. Архітектура підсистеми введення-виведення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| методи стимулювання і мотивації: роз'яснення мети вивчення предмета; висування вимог; заохочення; словесні: пояснення, лекція, інструктаж;<br>наочні: демонстрація, ілюстрування; практичні: лабораторна робота;<br>за логікою: індуктивний, аналітичний, синтетичний, порівняння;<br>за мисленням: дослідницький, репродуктивний;<br>інноваційні методи навчання: мультимедійна презентація; дистанційне навчання;<br>методи самостійної роботи вдома: самостійна робота без керівництва викладача (усні та письмові домашні завдання, завдання самостійної роботи).                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наведено у Додатку до силабусу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>- щодо термінів виконання та перескладання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>- щодо академічної доброчесності</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 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> ).<br>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); посилення 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>- ЩОДО ВІДВІДУВАННЯ ЗАНЯТЬ</b>                                        | 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 формах), за індивідуальним навчальним планом за погодженням із керівником курсу та директором ННІ.                                                                                            |
| <b>- ЩОДО ЗАРАХУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НЕФОРМАЛЬНОЇ / ІНФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ</b> | 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/polozhennyyapronefor_malnuosvitu.pdf">https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyyapronefor_malnuosvitu.pdf</a> ). |
| <b>- ЩОДО ОСКАРЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ</b>                          | 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/polozhennyyaproocinyuvannya2023.pdf">https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyyaproocinyuvannya2023.pdf</a> )                                                                                  |

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основні

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. Бантюков, С. Є., Осієвський, С. О. Архітектура комп'ютерів та периферійні пристрої: Навч. посібник. Дніпро: УкрДУЗТ, 2017.
  5. Гришко В. М., Лисенко О. В. Архітектура комп'ютерів: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2021.
  6. Закладний, О. М., Матвієнко, М. П., Розен, В. П. Архітектура комп'ютера. Київ: Ліра К, 2016.
  7. Кравченко, Ю. В., Левченко, О. О. Архітектура комп'ютера. Харків: Каравела, 2018.
  8. Паттерсон Д., Хеннессі Дж. Архітектура комп'ютера та проектування обчислювальних систем. К.: Наукова думка, 2020.
  9. David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. 6th Edition, Morgan Kaufmann, 2020.
  10. Patterson, D. A., Hennessy, J. L. Computer Architecture: A Quantitative Approach. 6th ed. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2019.
  11. Tanenbaum, A. S., Austin, T. Structured Computer Organization. 7th ed. Harlow: Pearson, 2020.
- William Stallings. Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. 11th Edition, Pearson, 2022.

#### Допоміжні

1. Батрак Є. О. Архітектура комп'ютерних систем: лабораторний практикум. Навч. посібник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Київ : КІП ім. Ігоря Сікорського, 2020. 110 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/180a1bfe-cfc6-488e-a874-53cb8c00d267/content>
2. Бондаренко О. В., Ковальчук І. М. Основи архітектури комп'ютерів: лабораторний практикум. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019.
3. Ковальчук М. П., Петренко В. В. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. Харків: Фоліо, 2020.
4. Bryant, R. E., O'Hallaron, D. R. Computer Systems: A Programmer's Perspective. 3rd ed. Boston: Pearson, 2016. (Додано як альтернатива для розуміння апаратних основ для програмістів).
5. Irvine, K. R. Assembly Language for x86 Processors. 8th ed. New York: Pearson, 2020.
6. Linda Null, Julia Lobur. The Essentials of Computer Organization and Architecture. 5th Edition, Jones & Bartlett Learning, 2021.
7. Peterson, L. L., Davie, B. S. Computer Networks: A Systems Approach. 6th ed. New York: Morgan Kaufmann, 2021.

### Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
2. Бібліотека ПДАУ. URL: <https://www.pdaa.edu.ua/content/biblioteka>
3. Система дистанційного навчання Полтавського державного аграрного університету URL: <https://moodle.pdaa.edu.ua/>
4. Введення в архітектуру комп'ютерів. Wikipedia: вільна енциклопедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Архітектура\\_комп'ютера](https://uk.wikipedia.org/wiki/Архітектура_комп'ютера) (дата звернення: 25.08.2025). (Корисно для Тем 1, 2, 3, 6).
5. ACM Digital Library. URL: <https://dl.acm.org/> (наукові публікації з комп'ютерних наук)
6. arXiv.org. URL: <https://arxiv.org/> (препринти статей з архітектури комп'ютерів)
7. Computerphile. URL: <https://www.youtube.com/user/Computerphile>
8. Coursera. URL: <https://www.coursera.org/> (курси з архітектури комп'ютерів, наприклад, від університетів Stanford, Princeton)
9. Digital Logic Design and Boolean Algebra Basics. Coursera / edX. (дата звернення: 25.08.2025). (Корисно для Тем 2).
10. IEEE Xplore Digital Library. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/> (статті, конференції, журнали з архітектури комп'ютерів)
11. Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manuals (SDM). Intel Developer Zone. URL: <https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/intel-sdm.html> (дата звернення: 25.08.2025). (Корисно для Тем 5).
12. Neso Academy. URL: <https://www.youtube.com/c/NesoAcademy>
13. OpenCourseWare (MIT). URL: <https://ocw.mit.edu/> (безкоштовні курси з архітектури комп'ютерів)
14. Wikibooks. X86 Assembly. URL: [https://en.wikibooks.org/wiki/X86\\_Assembly](https://en.wikibooks.org/wiki/X86_Assembly) (дата звернення: 25.08.2025). (Корисно для Тем 5).

#### 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.<br>Введення в архітектуру комп'ютерів.<br>Класична архітектура.                   | 2                                                           | 4                            | 7                                    |                      |         | 13    |
| Тема 2. Системи числення, що застосовуються в комп'ютерах.<br>Поняття про алгебру логіки. | 2                                                           | 4                            | 7                                    |                      |         | 13    |
| Тема 3.<br>Кодування інформації в комп'ютері.                                             | 2                                                           | 4                            | 7                                    | 1                    |         | 14    |
| Тема 4.<br>Виконання арифметичних операцій в комп'ютері.                                  | 2                                                           | 4                            | 7                                    | 1                    |         | 14    |
| Тема 5.<br>Архітектура мікропроцесорів X86-64. Система команд мікропроцесорів X86-64.     | 2                                                           | 4                            | 7                                    |                      |         | 13    |
| Тема 6.<br>Архітектура підсистеми пам'яті.<br>Архітектура підсистеми введення-виведення.  | 2                                                           | 4                            | 7                                    |                      |         | 13    |
| Разом балів за видами робіт                                                               | 12                                                          | 24                           | 42                                   | 2                    | 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. Введення в архітектуру комп'ютерів. Класична архітектура                      | 2                                                           |                              | 7                                    |                                      |         | 9     |
| Тема 2. Системи числення, що застосовуються в комп'ютерах. Поняття про алгебру логіки | 2                                                           | 2                            | 7                                    |                                      |         | 11    |
| Тема 3. Кодування інформації в комп'ютері                                             | 2                                                           | 2                            | 7                                    |                                      |         | 11    |
| Тема 4. Виконання арифметичних операцій в комп'ютері                                  | 2                                                           | 2                            | 7                                    |                                      |         | 11    |
| Тема 5. Архітектура мікропроцесорів X86-64. Система команд мікропроцесорів X86-64     |                                                             | 2                            | 7                                    |                                      |         | 9     |
| Тема 6. Архітектура підсистеми пам'яті. Архітектура підсистеми введення-виведення     |                                                             |                              | 7                                    |                                      |         | 7     |
| Індивідуальне завдання – контрольна робота                                            |                                                             |                              |                                      | 22                                   |         | 22    |
| Разом балів за видами робіт                                                           | 8                                                           | 8                            | 42                                   | 22                                   |         | 80    |
| Екзамен                                                                               |                                                             |                              |                                      |                                      | 20      |       |
| Разом                                                                                 |                                                             |                              |                                      |                                      |         | 100   |

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

*Активність на заняттях*

| Кількість балів         | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 бали<br>(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.<br>Ініціативність. Виявляє власну ініціативу (наприклад, пропонує приклади, ідеї, способи вирішення завдань, додаткові матеріали для обговорення).<br>Конструктивність. Вносить суттєвий вклад у роботу групи, його/її коментарі збагачують заняття та допомагають іншим зрозуміти тему.<br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Поверхневий 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.<br>Пасивне слухання. Більшу частину часу займає уважне слухання, з рідкісними включеннями в дискусію. |
| 0 балів<br>(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<br>(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.<br>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.<br>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.<br>Оформлення звіту. Звіт оформлений, містить основні розділи, але є дрібні недоліки або неточності (наприклад, не всі розрахунки деталізовані, висновки дещо загальні або поверхневі).<br>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<br>(мінімальна) | Невиконання/Серйозні помилки. Робота не виконана або виконана з грубими помилками, які спотворили результати або унеможливили їх отримання.<br>Відсутність звіту/Неналежне оформлення. Звіт не здано або він оформлений незадовільно (відсутні ключові розділи, дані, розрахунки, висновки), що унеможливорює його перевірку.<br>Відсутність розуміння. Здобувач освіти не може відповісти на ключові запитання щодо мети, ходу роботи або отриманих результатів, демонструючи повне нерозуміння теоретичної основи.<br>Списування. Виявлено факт повного або значного списування звіту.                                    |

### Шкала та критерії оцінювання

#### Виконання завдань самостійної роботи

| Кількість балів              | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 – 6 балів<br>(максимальна) | Виняткова якість. Робота демонструє критичне, глибоке розуміння, творчий або інноваційний підхід. Усі завдання виконано бездоганно. Найвищий відсоток унікальності. Оформлення ідеальне.<br>Висока якість. Демонструє глибоке розуміння теми та аналітичний підхід. Усі завдання виконано правильно і повністю. Оформлення відповідає всім вимогам; 1-2 мінімальні технічні неточності.<br>Повне розкриття теми. Робота повністю розкриває тему, демонструючи добре розуміння. Усі завдання виконано. Присутній аналіз, але може бути відсутнім глибоке критичне осмислення. |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 – 4 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.<br>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. |
| 3 – 2 бали              | Поверхнєве розкриття теми. Робота поверхнєво розкриває тему, демонструючи фрагментарне розуміння. Виконана лише половина завдань. Наявні помітні помилки у розрахунках чи теорії.<br>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 поверхневим і непослідовним. Багато помилок. Здана із значним запізненням (якщо приймається).<br>Формальна наявність. Робота здана, але її якість та відповідність вимогам крайньо низька. Демонструє повне нерозуміння теми.                                                                                                                                                                                |
| 0 балів<br>(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                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 бал (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. |
| 0 балів<br>(мінімальна) | Кількість правильних відповідей становить менше 80% від загальної кількості тестових завдань. Недостатнє засвоєння матеріалу. Студент/учень 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<br>(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.<br>Ініціативність. Виявляє власну ініціативу (наприклад, пропонує приклади, ідеї, способи вирішення завдань, додаткові матеріали для обговорення).<br>Конструктивність. Вносить суттєвий вклад у роботу групи, його/її коментарі збагачують заняття та допомагають іншим зрозуміти тему.<br>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.<br>Поверхневий рівень. Відповіді та коментарі правильні та доречні, але не завжди демонструють глибоке розуміння теми або носять загальний, репродуктивний характер.<br>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<br>(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<br>(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.<br>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.<br>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.<br>Оформлення звіту. Звіт оформлений, містить основні розділи, але є дрібні недоліки або неточності (наприклад, не всі розрахунки деталізовані, висновки дещо загальні або поверхневі).<br>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<br>(мінімальна) | Невиконання/серйозні помилки. Робота не виконана або виконана з грубими помилками, які спотворили результати або унеможливили їх отримання.<br>Відсутність звіту/Неналежне оформлення. Звіт не здано або він оформлений незадовільно (відсутні ключові розділи, дані, розрахунки, висновки), що унеможливило його перевірку.<br>Відсутність розуміння. Здобувач освіти не може відповісти на ключові запитання щодо мети, ходу роботи або отриманих результатів, демонструючи повне нерозуміння теоретичної основи.<br>Списування. Виявлено факт повного або значного списування звіту.                                     |

### Шкала та критерії оцінювання

#### Виконання завдань самостійної роботи

| Кількість балів              | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 – 6 балів<br>(максимальна) | Виняткова якість. Робота демонструє критичне, глибоке розуміння, творчий або інноваційний підхід. Усі завдання виконано бездоганно. Найвищий відсоток унікальності. Оформлення ідеальне.<br>Висока якість. Демонструє глибоке розуміння теми та аналітичний підхід. Усі завдання виконано правильно і повністю. Оформлення відповідає всім вимогам; 1-2 мінімальні технічні неточності.<br>Повне розкриття теми. Робота повністю розкриває тему, демонструючи добре розуміння. Усі завдання виконано. Присутній аналіз, але може бути відсутнім глибоке критичне осмислення. |
| 5 – 4 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.                                                                                                                             |
| 3 – 2 бали              | Поверхнєве розкриття теми. Робота поверхнєво розкриває тему, демонструючи фрагментарне розуміння. Виконана лише половина завдань. Наявні помітні помилки у розрахунках чи теорії.<br>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).<br>Формальна наявність. Робота здана, але її якість та відповідність вимогам крайньо низька. Демонструє повне незрозуміння теми.                                                     |
| 0 балів<br>(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><br>11 балів<br>(максимальна)<br>...<br>0 балів<br>(мінімальна)       | Оцінюється повнота змісту, послідовність викладення теоретичного матеріалу:<br>6 – 1 балів – відповідність представленого матеріалу варіанту, повнота відповіді, наявність узагальнень;<br>5 – 1 балів – форматування відповідає стандартам оформлення; в роботі проаналізовано сучасну наукову літературу, використано власні або запозичені схеми, діаграми, є власні висновки;<br>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.<br>Максимальна оцінка за теоретичну частину становить: $6 + 5 = 11$ балів. |
| <i>Практична частина</i><br>11 балів<br>(максимальна)<br>...<br>0 балів<br>(мінімальна оцінка) | Оцінюється повнота змісту, послідовність виконання практичного завдання:<br>5 – 1 балів – відповідність представленого матеріалу варіанту, структурованість та чіткість, повнота виконання;<br>6 – 1 балів – обґрунтованість рішення, відповідність отриманого результату;<br>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.<br>Максимальна оцінка за практичну частину становить: $5 + 6 = 11$ балів.                                                                                                          |
| Всього                                                                                         | Максимальна оцінка за контрольну роботу становить: $11 + 11 = 22$ бали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Шкала та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

(форма семестрового контролю – екзамен\*)

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

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