



Технології програмування C/Embedded

(Сертифікатна програма Інженерія вбудованих систем та інтернет речей
за участі компанії GlobalLogic)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

1. Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	F (12) Інформаційні технології
Спеціальність	F2 (121) Інженерія програмного забезпечення; F7 (123) Комп'ютерна інженерія, F6 (126) Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Комп'ютерні системи та мережі Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем Інтегровані інформаційні системи Інформаційні управляючі системи та технології Інформаційне забезпечення робототехнічних систем Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс , осінній
Обсяг дисципліни	4 кредитів/120 год., лекцій 36 годин, лаб. роб. 18 год., СРС 66 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року за адресою http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: асистент кафедри ОТ, Каплунов Артем Володимирович, kaplunov.artem@iill.kpi.ua Ментор: Кондратенко Денис Юрійович, SW Engineer Global Logic Лабораторні: асистент кафедри ОТ, Каплунов Артем Володимирович
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський» в середовищі Google Workspace for Education: Технології програмування на C/Embedded. https://classroom.google.com/c/NTI1OTI0NTg5Mzg5?cjc=je2wfd

2. Програма навчальної дисципліни

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

Мета дисципліни «Технології програмування C/Embedded» – вивчення теоретичних основ, функціональних можливостей та принципів взаємодії основних компонентів вбудованих систем. Предметом вивчення кредитного модуля «Технології програмування C/Embedded» є архітектура та функціональні можливості сучасних вбудованих систем; системи введення/виведення; засоби та механізми пересилання та зберігання даних; знайомство з мовою низького рівня C та особливостями програмування для вбудованих систем.

Вивчення дисципліни підсилює наступні загальні та фахові компетенції:

Для спеціальності F2 (121) Інженерія програмного забезпечення

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- Здатність працювати в команді
- Здатність ідентифікувати, класифікувати та формувати вимоги до програмного забезпечення
- Здатність формувати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами
- Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу
- Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя
- Здатність до алгоритмічного та логічного мислення
- Здатність розробляти та використовувати мережні технології
- Здатність розробляти та використовувати програмне забезпечення для високопродуктивних комп'ютерних систем
- Здатність використовувати принципи побудови, функціонування та узагальнену структуру мікропроцесорних систем та особливості програмного забезпечення мікропроцесорних систем та мікроконтролерів

Для спеціальності F7 (123) «Комп'ютерна інженерія»

- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- Здатність працювати в команді
- Здатність застосовувати законодавчу та нормативно правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.
- Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
- Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
- Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
- Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати високопродуктивні паралельні та розподілені комп'ютерні системи та їх складові з використання ПЛІС модулів і систем автоматизованого проектування
- Здатність розробляти, адаптувати, використовувати програмно-технічні засоби для збирання, оброблення та інтелектуального аналізу даних в комп'ютерних системах: паралельних,

розподілених, хмарних, безпечних, інтелектуальних, розумних, Інтернет речей, зокрема, з використанням штучного інтелекту.

Для спеціальності F6 (126) Інформаційні системи та технології

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
 - Здатність розробляти та управляти проєктами
 - Здатність аналізувати об'єкт проєктування або функціонування та його предметну область
 - Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації
 - Здатність до проєктування, 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
 - Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).
 - Здатність розробляти структури робототехнічних систем та проєктувати функціональні пристрої роботів та робототехнологічних комплексів
 - Здатність використовувати знання основ електроніки і мікросхемотехніки, сучасної елементної бази при проєктуванні мікропроцесорних пристроїв робототехнічних систем
- Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проєктах (стартапах)

У відповідності до вищезазначеного, підсилені загальні та фахові компетенції дадуть наступні результати навчання:

- знання фундаментальних концепцій, парадигм і основних принципів функціонування вбудованих систем;
- здатність до використання теоретичних, логічних та арифметичних основ для розробки драйверів та програмного забезпечення для вбудованих систем і вміння їх застосовувати при вирішенні професійних завдань;
- здатність розробляти драйвери для окремих компонентів вбудованих систем, в тому числі, з використанням сучасних систем автоматизації проєктування;
- здатність розробки та використання драйверів елементів архітектурозалежного рівня на основі знання загальних принципів організації та функціонування вбудованих систем;
- здатність брати участь у командній роботі по проєктуванню драйверів та програмного забезпечення для вбудованих систем;
- здатність формувати та забезпечувати вимоги щодо надійності вбудованих систем у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни «Технології програмування C/Embedded» студентам доцільно мати базові теоретичні та практичні знання, необхідні для проєктування, складання та налагодження апаратно-програмних електронних систем, які набуті під час вивчення базових та професійно орієнтованих дисциплін та охоплюють такі напрями:

- основи операційних систем та інструментів командного середовища
- принципи комп'ютерної логіки та цифрової електроніки
- базові знання з архітектури комп'ютерів та їх складових
- фундаментальні навички алгоритмізації та програмування
- практичний досвід використання мов програмування та роботи з апаратними ресурсами

Знання та навички, отримані під час вивчення дисципліни «Технології програмування C/Embedded», можуть бути використані при опануванні подальших навчальних курсів та у практичній діяльності, зокрема в напрямках:

- програмування та налагодження вбудованих систем
- розробка застосунків для мікропроцесорних і мікроконтролерних платформ
- моделювання та програмування обчислювальних пристроїв на ПЛІС (FPGA)
- тестування та контроль якості програмно-апаратних комплексів
- проектування інтелектуальних систем та IoT-рішень
- системне програмування та управління інфраструктурними ІТ-проектами

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ. С як мова програмування для вбудованих систем

Розділ 1. Препроцесор C

- Тема 1.1. Включення файлів
- Тема 1.2. Заміна макросів
- Тема 1.3. Обумовлене включення файлів

Розділ 2. Оператори

- Тема 2.1. Арифметичні операції
- Тема 2.2. Реляційні та логічні оператори
- Тема 2.3. Перетворення типів
- Тема 2.4. Оператори приросту та спаду
- Тема 2.5. Розрядні оператори
- Тема 2.6. Оператори та вирази присвоєння
- Тема 2.7. Вирази умов
- Тема 2.8. Пріоритет і послідовність обчислення

Розділ 3. Структури

- Тема 3.1. Основні поняття про структури
- Тема 3.2. Структури та функції
- Тема 3.3. Масиви структур
- Тема 3.4. Typedef

Розділ 4. Символьні константи

- Тема 4.1. Рядки в мові C
- Тема 4.2. Оголошення рядків у C
- Тема 4.3. Робота з рядками в C
- Тема 4.4. Масиви рядків у C
- Тема 4.5. Перетворення рядків
- Тема 4.6. Обробка рядків
- Тема 4.7. Символьні константи
- Тема 4.8. Рядкові літерали

Розділ 5. Показчики

- Тема 5.1. Показчики й адреси
- Тема 5.2. Показчики й аргументи функцій
- Тема 5.3. Показчики та масиви
- Тема 5.4. Арифметика адрес
- Тема 5.5. Показчики на символи та функції
- Тема 5.6. Масив показчиків; показчики на показчики

Розділ 6. Embedded та 'Hello World'

- Тема 6.1. Особливості мікроконтролера.
- Тема 6.2. Проблеми з IDE.
- Тема 6.3. Налаштування компілятора STM32CubeIDE.
- Тема 6.4. Процес створення embedded-проекту.

Розділ 7. Аналіз коду Embedded C

Тема 7.1. Пам'ять програм мікроконтролера.

Тема 7.2. Аналіз ELF файлу за допомогою інструментів GNU.

Тема 7.3. Дизасемблер.

Розділ 8. Робота зі світлодіодами

Тема 8.1. Написання коду для ввімкнення та вимкнення світлодіода.

Тема 8.2. Увімкнення периферійних пристроїв.

Тема 8.3. Обчислення адрес периферійних регістрів.

4. Навчальні ресурси та матеріали

4.1. Базова література

1. Каплунов А.В. Клименко І.А. Технології програмування на C/Embedded. Програмування мікроконтролерів STM32. Теорія та практикум. Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерна інженерія» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» / А.В. Каплунов, І.А. Клименко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 91 с. (Рекомендовано на засіданні кафедри обчислювальної техніки протокол № 10 від 25.05.2022 р.)

2. Тарасенко-Клятченко, О. В. Програмування мовою C. Задачі до практичних занять з кредитного модуля «Програмування-1. Основи програмування» [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності «123 Комп'ютерна інженерія» / О. В. Тарасенко-Клятченко, Я. М. Клятченко, О. С. Михайлюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 203 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 43 с. – Назва з екрана.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45708>

3. Браян В. Керніган, Деніс М. Річі Мова програмування C, друге видання (Brian Kernighan and Dennis Ritchie The C Programming Language). Переклад: Віталій Цибуля [Електронний ресурс] :. – 232 с. – Режим доступу: <http://programming.in.ua/programming/c-language/227-book-programming-c-kernighan.html>.

4.2. Додаткова література

4. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie (1988) The C Programming Language, 2nd ed. Pearson.

5. Mark Siegesmund (2014) Embedded C Programming: Techniques and Applications of C and PIC MCUS. Newnes.

6. K. N. King (2008) C Programming: A Modern Approach, 2nd ed. W. W. Norton & Company

7. Manuel Bermudez (1998) Study Guide for C Programming: A Modern Approach. W. W. Norton & Company

8. Randal Bryant and David O'Hallaron (1994) Computer Systems: A Programmer's Perspective (2nd Edition). Addison Wesley

9. Stephen Kochan (2013) Programming in C (3rd Edition). Pearson.

10. Richard Heathfield and Lawrence Kirby (2000) C Unleashed. Sams.

4.3. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс на платформі дистанційного навчання «Сікорський» в середовищі Google Workspace for Education: Технології програмування на C/Embedded.
<https://classroom.google.com/c/NTI1OTI0NTg5Mzg5?cjc=jeY2wfd>

2. Fastbit Embedded Brain Academy – YouTube. –
<https://www.youtube.com/channel/UCa1REBV9hyrzGp2mJcAgBg>

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компоненту)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом. На кредитний модуль виділено 120 годин та 4 кредитів – 18 лекцій (36 годин), 9 практичних робіт (18 годин), самостійна робота (66 годин), модульна контрольна робота (МКР).

Для досягнення мети навчальної дисципліни «Технології програмування C/Embedded» навчальний процес має бути зорієнтований на поєднання теоретичних знань і практичних навичок програмування вбудованих систем.

У лекційному матеріалі доцільно зосередитись на:

- основах мови програмування C у контексті вбудованих застосувань;
- принципах організації програмного забезпечення для мікроконтролерів;
- засобах взаємодії програмного коду з апаратними ресурсами;
- інструментах розробки та налагодження програм для вбудованих систем;
- практичних прикладах застосування вбудованих платформ у сучасних IT-проектах.

Практична частина дисципліни реалізується через лабораторні роботи, метою яких є набуття вмінь і навичок застосування принципів розробки програмного забезпечення для вбудованих систем та їхніх функціональних модулів. Для цього використовуються сучасні середовища та інструменти програмування (Vim, Eclipse, Cube IDE), а також апаратні платформи (STM32 Discovery, STM StarterKit GlobalLogic).

Тематика лабораторних робіт:

Лабораторна робота 1. Препроцесор C.

Лабораторна робота 2. Оператори.

Лабораторна робота 3. Структури.

Лабораторна робота 4. Символьні константи.

Лабораторна робота 5. Показчики.

Лабораторна робота 6. STM32F4-DISCO. Розгортання середовища та ПЗ.

Лабораторна робота 7. Прошивка GL Starter Kit. STM32CubeIDE & Qemu.

Лабораторна робота 8. Маніпуляція світлодіодами за допомогою програмованої кнопки.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти денної форми навчання

Види самостійної роботи (66 годин):

- підготовка до аудиторних занять, виконання поточних домашніх завдань та опрацювання матеріалів лекцій (**0,5 годин x 36 годин = 18 годин**);
- виконання індивідуального завдання до лабораторних робіт, розв'язок задач, підготовка та оброблення проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях, оформлення протоколу, оформлення звіту до практичної роботи (1 година x 18 годин практичних занять (8 лабораторних робіт) = **18 годин**);
- підготовка до МКР (**2 години**);
- підготовка до заліку (**6 годин**);

самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, розгортання програмного середовища та завантаження вихідних кодів програмного забезпечення для виконання практичних робіт, робота з системою контролю версій Git, підготовка презентації (**22 години**).

Теми на самостійне опрацювання

Розділ 2. Оператори

Тема 2.5. Розрядні оператори

Тема 2.6. Оператори та вирази присвоєння

Тема 2.7. Вирази умов

Тема 2.8. Пріоритет і послідовність обчислення

Розділ 4. Символьні константи

Тема 4.5. Перетворення рядків

Тема 4.6. Обробка рядків

Тема 4.7. Символьні константи

Тема 4.8. Рядкові літерали

Розділ 5. Показчики

Тема 5.4. Арифметика адрес

Тема 5.5. Показчики на символи та функції

Тема 5.6. Масив показчиків; показчики на показчики

Матеріали для самостійного опрацювання, питання для самоконтролю та контрольні запитання знаходяться на платформі дистанційного навчання «Сікорський» (Classroom) <https://classroom.google.com/c/NzI3OTc5MzE2MDk4?cjc=qagl46m>.

3. Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для виконання практичних робіт та проєкту встановлюються дедлайни. Презентація проєктів відбувається в чітко визначені терміни на семінарських заняттях.

Виконання практичних робіт поза встановлених термінів супроводжуються штрафними балами, які вираховуються із оцінки за протокол. Штрафні бали виставляються за невчасну здачу лабораторних робіт. Кількість штрафних балів не більше 10. Штрафні бали та жорсткі дедлайни не запроваджуються у період військового стану, але дедлайни та штрафні бали прив'язуються до атестацій.

Заохочувальні бали (бонуси) виставляються за: активну участь на лекціях та семінарах; виконання домашніх завдань, ведення конспекту, підготовка повідомлення з презентацією по одній із тем СРС дисципліни тощо. Додаткові бали можна також отримати, якщо виконані всі дедлайни, які прив'язані до атестацій, наприклад, якщо до першої атестації необхідно здати дві практичні роботи, то за вчасне виконання цих робіт студент може отримати заохочувальні бали за кожен вчасно виконане практичне завдання. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

Окремі теми лекційних занять супроводжуються короткими експрес-тестами (на 15 хвилин), які включають матеріал вивченої теми та питання, які задані на самостійне вивчення. Бали отримані за тест входять в семестрову рейтингову оцінку. Поточні тести не перескладаються і не є обов'язковими для допуску до семестрового контролю.

Виконанню кожної практичної роботи передуює виконання індивідуального завдання і оформлення його у вигляді протоколу. Протокол виконання практичного завдання має бути завантажено в Classroom не пізніше ніж за добу до практичного завдання. До протоколу додаються посилання на Git з кодом програм (за необхідності) і посилання на всі необхідні супровідні матеріали для захисту, зокрема на відеозапис виконання практичного завдання (за необхідності, в дистанційному режимі або за використання віддаленого устаткування, тощо). Студент, який прийшов на заняття без підготовленого протоколу до захисту практичної роботи не допускається. Першим етапом студент захищає результати виконання індивідуального завдання до практичної роботи, на другому етапі – захищає теорію шляхом усного опитування або тестування. В дистанційному режимі більшість практичних робіт супроводжуються тестами для оцінки вивченого теоретичного та практичного матеріалу замість усного опитування. Бали отримані за виконання практичної роботи - за тест та за протокол складають оцінку за практичну роботу. Тестування проводиться на практичному занятті після перевірки результатів виконання індивідуальної роботи. Студент, який не виконав індивідуальне завдання до практичної роботи до тесту не допускається.

Виконання практичних робіт та МКР є обов'язковими для допуску до семестрового контролю (заліку). Загальною умовою допуску до семестрового контролю (заліку) є зарахування всіх практичних робіт, МКР та рейтинг не менше 60 балів.

Оцінка, яку студент може отримати за виконання кожної практичної роботи наведені в таблиці 1 оцінювання семестрових робіт, розділ 8 силабуса.

Таким чином мінімальна оцінка, яку повинен отримати студент для допуску до семестрового контролю (заліку) дорівнює 60 балів за виконання всіх поточних робіт за семестр.

Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf пп. 3.7 – 3.11 передбачено наступне:

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також здобувачі, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому за розкладом занятті складають залік у вигляді виконання залікового завдання або співбесіди (за вибором викладача).

У разі виконання залікової контрольної роботи або співбесіди, рейтингова (семестрова) оцінка, визначається, як **сума балів за індивідуальні семестрові завдання (що відповідають балам за практичні роботи протягом семестру, див. табл. 1) та оцінка за залікову контрольну роботу (співбесіду). Всі інші бали, які набрані протягом семестру (окрім балів за практичні роботи) анулюються.**

Модульна контрольна робота є обов'язковою для допуску до семестрового контролю. Модульна контрольна робота пишеться на лекційному занятті без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається до відповідної директорії Google - диску через Google форму. Модульна контрольна не виконується поза визначений термін і не переписується.

Рейтингова (семестрова) оцінка визначається як сума балів за модульну контрольну роботу, балів за індивідуальні семестрові завдання (практичні роботи) та експрес тести.

До індивідуальних семестрових завдань вноситься індивідуальна робота студента що стосується виконання практичних робіт. Кількість балів за індивідуальну роботу за семестр дорівнює від 38 до 60 балів. Максимальна оцінка за МКР дорівнює 30 балів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий рейтинг студента з кредитного модуля розраховується, виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг складається з балів, що студент отримує за виконання 8 лабораторних робіт R_L та модульної контрольної роботи $R_{МКР}$ та експрес-тестів $R_{ЕТ}$.

Максимальна кількість балів за лабораторні роботи складає 60 балів, тобто $R_L = 60$.

Узагальнені критерії оцінювання лабораторних робіт наступні:

- своєчасність підготовки протоколу до лабораторного заняття, повнота виконання теоретичного або практичного завдання в протоколі, протокол вчасно викладений на GitLab;
- коректність функціонування розроблених моделей на програмному або апаратному забезпеченні, демонстрація власного репозиторію на GitLab з матеріалами лабораторної роботи та, наявність комітів;
- опитування за тематикою лабораторної роботи для зарахування практичної частини роботи, яке включає захист одержаних в роботі результатів, відповіді на додаткові теоретичні питання викладача, повнота оформлення звіту/протоколу по роботі на GitLab.
- до деяких лабораторних робіт проводиться електронне тестування, тести проводяться на практичних заняттях у вигляді автоматизованого тестування на платформі Google Workspace for Education.

Детальний підхід до оцінювання кожної лабораторної роботи наведений в таблиці 1.

Таблиця 1. Деталізація балів за поточні роботи за семестр

Назва заняття	Форма контролю	Кількість балів	Допуск до заліку автоматом	Всього балів
Лабораторна робота 1	Виконання завдання	4	5	8
	Опитування	2		
	Протокол	2		
Лабораторна робота 2	Виконання завдання	4	5	8
	Опитування	2		
	Протокол	2		
Лабораторна робота 3	Виконання завдання	4	5	8
	Опитування	2		
	Протокол	2		
Лабораторна робота 4	Виконання завдання	4	5	8
	Опитування	2		
	Протокол	2		
Лабораторна робота 5	Виконання завдання	4	5	8
	Опитування	2		
	Протокол	2		
Лабораторна робота 6	Виконання завдання	2	2	4
	Протокол	2		
Лабораторна робота 7	Виконання завдання	4	5	8
	Опитування	2		
	Протокол	2		
Лабораторна робота 8	Виконання завдання	4	5	8
	Опитування	2		
	Протокол	2		
Індивідуальна робота	-	-	-	60
Експрес-тести на лекціях	2 x 5	10	5	10
МКР	МКР1	15	9	30
Всього балів		100	60	100

Максимальна кількість балів за МКР дорівнює $R_3 = 30$ балів.

Оцінка за МКР знижується за:

- некоректне оформлення роботи на віддаленому репозиторії, помилки в файлах збірки;
- відсутність коментарів в програмному коді та оформленні алгоритмів;
- відсутність коментарів та пояснень під час розрахунків.

Максимальна кількість балів за експрес-тести $R_{ET} = 10$ балів, тести проводяться у вигляді автоматизованого тестування.

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестрів) з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «неатестовано».

Кількість балів, що отримує студент за семестр визначається за формулою:

$$R = R_{\text{пр}} + R_{\text{ет}} + R_{\text{мкр}}$$

Якщо студент пише залікову контрольну роботу (проходить співбесіду) для підвищення балів його рейтингова (семестрова) оцінка визначається за формулою:

$$R = R_{\text{пр}} + R_3$$

Максимальна кількість балів за семестр не перевищує **R = 100**.

З урахуванням одержаної суми балів кінцева оцінка визначається за таблицею 2.

Таблиця 2. Визначення семестрової оцінки

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Нормативні положення політики навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекціях та практичних заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються. Втім, вагома частина рейтингу формується через активну участь у заходах на практичних заняттях.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету, пов'язаних з введенням карантину або режиму воєнного стану в державі, освітній процес здійснюється у дистанційному режимі відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі (<https://profkom.kpi.ua/reglament-organizatsiyi-osvitnogo-protsesu-v-distantsiynomu-rezhimi>) та Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>). У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформах BigBlueButton, Google Meet, Zoom. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус». З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформа дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>). На території університету здобувачі мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>).

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті:

- у разі навчання на неформальній освіті, яку студент обрав самостійно і хоче зарахувати результати навчання в рамках дисципліни, проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів. Рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

- за рішенням викладача окремі змістовні модулі або теми дисципліни можуть бути зараховані на підставі результатів проходження здобувачем онлайн-курсу або іншого елементу неформальної освіти; перелік завдань та елементів неформальної освіти визначається викладачем заздалегідь і розміщується на платформі дистанційного навчання «Сікорський», про що студенти повідомляються на початку семестру; у цьому випадку здобувач звільняється від виконання відповідних завдань і отримує максимальний бал згідно з рейтинговою системою оцінювання.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання, як під час виконання навчальних завдань з дисципліни, так і індивідуальні завдання, мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено.

Порушення академічної доброчесності: використання плагіату. У разі виявлення фактів використання плагіату під час виконання навчальних завдань, студент втрачає право на подальше виконання поточних завдань у межах навчальної дисципліни до з'ясування обставин порушення.

Студент зобов'язаний аргументовано пояснити причини використання плагіату, а також засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності в подальшому навчанні (**письмово у вигляді пояснювальної записки**); повторно виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до бачення викладача з урахуванням вимог щодо самостійності.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено, асистент, Каплунов Артем Володимирович.

Ухвалено кафедрою ОТ (протокол No 12 від 23.06.2025)

Погоджено методичною комісією ФІОТ (протокол No 11 від 27.06.2025)