Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра обчислювальної техніки

Компоненти програмної інженерії. Частина 2
Моделювання та аналіз вимог до програмного забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*
Галузь знань	*F (12) Інформаційні технології*
Спеціальність	*F2 (121) Інженерія програмного забезпечення*
Освітня програма	*Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення комп'ютерних систем»*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*Очна (денна) / дистанційна*
Рік підготовки, семестр	*2 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити, 120 годин* *Лекцій 15 (30 годин), лабораторних робіт 5 (14 годин), СРС 76 годин*
Семестровий контроль / контрольні заходи	*Залік / МКР, лабораторні роботи*
Розклад занять	*Згідно з розкладом поточного навчального року за адресою https://schedule.kpi.ua*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Лектор: ас. кафедри ОТ Нечай Д.О., nechaido@gmail.com* *Лабораторні: ас. кафедри ОТ Нечай Д.О.*
Розміщення курсу	*Навчальний курс розміщений на платформі дистанційного навчання «Сікорський» в середовищі Google Workspace for Education:* *https://classroom.google.com/c/ODc2NTYyODY4NjIx?cjc=gcwozegk*

Програма навчальної дисципліни

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

Метою дисципліни «Компоненти програмної інженерії. Частина 2. Моделювання та аналіз вимог до програмного забезпечення» є формування у студентів здатностей (компетентностей) моделювання програмного забезпечення та аналізу вимог: описувати вимоги до системи, моделювати предметну область, поведінку, взаємодію та архітектуру програмного

забезпечення за допомогою стандартних нотацій (ER, UML, BPMN) і забезпечувати узгодженість моделей для якісної комунікації в команді розробників.

Предметом вивчення дисципліни є методи, нотації та засоби моделювання програмного забезпечення й аналізу вимог, що використовуються для опису предметної області, поведінки та архітектури програмних систем.

Завдання вивчення дисципліни:

– оволодіння методами аналізу та специфікації вимог до програмного забезпечення;

– набуття навичок моделювання даних предметної області (ER-моделі);

– оволодіння нотаціями UML для моделювання функціональності, поведінки, взаємодії та архітектури системи;

– набуття навичок моделювання бізнес-процесів (BPMN);

– оволодіння інструментами моделювання (Draw.io, PlantUML) та веденням моделей у системі контролю версій;

– набуття навичок забезпечення узгодженості між моделями та їх використання для комунікації в команді.

Дисципліна є важливою для підготовки фахівців з інженерії програмного забезпечення, оскільки моделювання й опис вимог є ключовими засобами комунікації всередині команди, із замовниками та іншими стейкхолдерами. Набуті навички використовуються при подальшому проєктуванні та розробці програмних продуктів, а також при виконанні курсових і дипломних проєктів.

Дисципліна формує такі компетентності:

Загальні компетентності:

– ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

– ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності:

– ФК01. Здатність аналізувати предметні області, формувати та класифікувати вимоги до програмного забезпечення.

– ФК02. Здатність брати участь у проєктуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

Результати навчання:

Знання:

– видів моделей та нотацій моделювання ПЗ (ER, UML, BPMN) і сфер їх застосування;

– методів аналізу та специфікації вимог (функціональні/нефункціональні вимоги, EARS, user stories, сценарії Gherkin);

– принципів моделювання даних, функціональності, поведінки, взаємодії та архітектури системи;

– методів забезпечення узгодженості та трасування між моделями.

Уміння:

– аналізувати предметну область та специфікувати вимоги до ПЗ;

– будувати ER-моделі даних, діаграми прецедентів, послідовності, діяльності, станів, компонентів та бізнес-процеси у BPMN;

– обирати відповідну нотацію для конкретної задачі моделювання;

– забезпечувати узгодженість моделей між собою та з вимогами, виявляти й усувати розбіжності;

– використовувати інструменти моделювання (Draw.io, PlantUML) та вести моделі у системі контролю версій;

– збирати та аналізувати інформацію для розв’язання прикладних задач (ПРН17).

Досвід:

– послідовного моделювання однієї програмної системи повного циклу — від вимог і моделі даних до моделі архітектури — із забезпеченням узгодженості моделей.

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

Пререквізити: ПО 07.1 «Компоненти програмної інженерії. Частина 1. Вступ до програмної інженерії», ПО 02.1 «Основи програмування. Частина 1. Базові конструкції», ПО 02.2 «Основи програмування. Частина 2. Методології програмування», ПО 01.1 «Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації», ПО 01.2 «Алгоритми та структури даних. Частина 2. Структури даних».

Постреквізити: ПО 07.3 «Компоненти програмної інженерії. Частина 3. Архітектура програмного забезпечення», ПО 07.4 «Компоненти програмної інженерії. Частина 4. Якість та тестування програмного забезпечення», ПО 08 «Компоненти програмної інженерії. Курсова робота», ПО 11 «Дипломне проєктування».

Навчальний контент

3. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за такими розділами:

Розділ 1. Вступ, моделювання даних та документування (лекції 1–3)

Роль моделювання в інженерії ПЗ, види моделей та нотацій, інструменти. Моделювання даних предметної області (ER-моделі, нормалізація). Документування ПЗ: вимоги, ADR та огляд процесу моделювання.

Розділ 2. Аналіз та специфікація вимог (лекції 4–6)

Аналіз предметної області та збір вимог. Специфікація функціональних і нефункціональних вимог (EARS), user stories, сценарії прийняття (Gherkin) та трасування.

Розділ 3. Моделювання функціональності (Use Case) (лекція 7)

Діаграми прецедентів: актори, межі системи, відношення include, extend та узагальнення.

Розділ 4. Моделювання взаємодії та поведінки (лекції 8, 10, 11)

Діаграми послідовності та комунікації. Діаграми діяльності та машина станів.

Розділ 5. Моделювання бізнес-процесів (BPMN) (лекція 12)

Нотація BPMN: пули, доріжки, події, задачі, шлюзи, потоки послідовності та повідомлень.

Розділ 6. Структурне моделювання, архітектура та узгодження (лекції 13–15)

Діаграми класів. Моделювання архітектури: діаграми компонентів, розгортання та пакетів. Перевірка узгодженості й трасування моделей, підсумкове моделювання системи.

Лекційні заняття

№	Назва теми лекції та перелік основних питань	Год.
1	**Тема: Вступ. Моделювання та роль моделей в інженерії ПЗ** Мета та завдання дисципліни. Роль моделювання в інженерії ПЗ та комунікації в команді. Види моделей і нотацій (ER, UML, BPMN). Інструменти моделювання (Draw.io, PlantUML). Організація роботи та ведення моделей у Git.	2
2	**Тема: Моделювання даних: ER-моделі (Entity Relationship)** Сутності, атрибути та зв’язки. Кардинальність зв’язків, первинні та зовнішні ключі. Асоціативні сутності та зв’язки «багато-до-багатьох». Нормалізація та усунення надмірності. ER-нотації та їх генерація з текстового опису.	2
3	**Тема: Документація ПЗ: вимоги, ADR та огляд процесу моделювання** Оглядова лекція-інструкція: які дані потрібно документувати, які діаграми та нотації використовуються на кожному етапі, з яких етапів складається робота та що буде розглянуто в наступних темах курсу. Артефакти документування: специфікація вимог, записи архітектурних рішень (ADR у форматі MADR), пояснювальні документи (spec.md, DEFENSE.md) як засіб комунікації в команді.	2
4	**Тема: Аналіз предметної області та збір вимог** Джерела та методи збору вимог. Зацікавлені сторони (стейкхолдери). Предметна область та глосарій. Класифікація вимог.	2
5	**Тема: Специфікація вимог: функціональні та нефункціональні; EARS** Функціональні та нефункціональні вимоги, атрибути якості. Нотація EARS для однозначних вимог (WHEN/WHILE/IF … SHALL). Критерії якості вимог.	2
6	**Тема: User stories, сценарії прийняття (Gherkin) та трасування** Користувацькі історії (user stories). Сценарії прийняття у форматі Gherkin (Given/When/Then). Матриця трасування «вимога — сценарій — прецедент».	2
7	**Тема: Діаграми прецедентів (Use Case): актори, межі системи та відношення** Актори (людина та зовнішні системи), прецеденти, межі системи, рівні прецедентів. Відношення include, extend та узагальнення. Основні та альтернативні сценарії. Трасування прецедентів до вимог і сутностей.	2
8	**Тема: Моделювання взаємодії: діаграми послідовності та комунікації** Учасники та життєві лінії. Синхронні й асинхронні повідомлення, повернення. Фрагменти alt, opt, loop. Діаграми комунікації (кооперації), нумерація повідомлень; порівняння нотацій та вибір між ними.	2

№	Назва теми лекції та перелік основних питань	Год.
9	**Тема: Модульна контрольна робота (МКР)** Перевірка знань за темами лекцій 1–8: аналіз і специфікація вимог, моделювання даних, прецедентів та взаємодії. Теоретичні питання та практичне завдання з побудови моделі.	2
10	**Тема: Моделювання поведінки: діаграми діяльності** Дії та потоки керування. Розгалуження за умовами, паралельні гілки (fork/join). Доріжки відповідальності (swimlanes). Моделювання потоків даних.	2
11	**Тема: Моделювання станів: машина станів** Стани, переходи, події та дії. Початковий і кінцевий стани, складені стани. Досяжність станів та повнота переходів.	2
12	**Тема: Моделювання бізнес-процесів: BPMN** Призначення BPMN. Пули та доріжки. Події (початкові, проміжні, кінцеві), задачі, шлюзи, потоки послідовності та повідомлень. Моделювання міжкомандної та зовнішньої взаємодії, обробка винятків.	2
13	**Тема: Структурне моделювання: діаграми класів** Класи, атрибути, операції. Відношення: асоціація, агрегація, композиція, узагальнення, залежність. Зв’язок діаграми класів з ER-моделлю та кодом.	2
14	**Тема: Моделювання архітектури: діаграми компонентів, розгортання та пакетів** Компоненти, надані та потрібні інтерфейси (provided/required), залежності. Межі системи та зовнішні інтеграції. Діаграми розгортання та пакетів.	2
15	**Тема: Узгодження та підсумкове моделювання системи** Перевірка узгодженості моделей між собою та з вимогами, трасування. Типові помилки моделювання. Підсумкове моделювання системи, підготовка до захисту.	2
	Всього	**30**

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи виконуються як послідовне моделювання однієї програмної системи: кожна наступна робота розширює й уточнює попередні моделі. Артефакти є текстовими (Markdown + Mermaid/PlantUML або текстовий експорт з інструментів на кшталт Draw.io), що дозволяє вести їх у Git та рецензувати. Кожна робота включає короткий опис (spec.md), модель, згенеровану діаграму, аудит узгодженості з попередніми моделями та документ захисту (DEFENSE.md). Кожна лабораторна робота відповідає темі лекційного матеріалу; метою роботи є засвоєння та опанування теми, а наведені завдання є лише прикладами, на яких студент опановує тему, а не самоціллю.

№	Тема лабораторної роботи	Мета та завдання	Год.
1	Моделювання даних (ER)	Засвоїти та опанувати моделювання даних: сутності, атрибути, зв’язки, кардинальності, ключі, нормалізацію. Приклад завдання: ER-модель обраної предметної області з аудитом нормалізації та узгодженості з описом.	2
2	Аналіз і специфікація вимог. Діаграми прецедентів	Засвоїти та опанувати аналіз і специфікацію вимог (EARS, user stories, Gherkin), діаграми прецедентів та трасування. Приклад завдання: вимоги, діаграма прецедентів і матриця трасування обраної системи, узгоджені з моделлю даних.	4
3	Моделювання взаємодії	Засвоїти та опанувати моделювання взаємодії: учасники, повідомлення, альтернативні та циклічні фрагменти. Приклад завдання: діаграма послідовності ключового сценарію, узгоджена з моделлю даних та прецедентами.	2
4	Моделювання поведінки та процесів	Засвоїти та опанувати моделювання поведінки та процесів (діаграми діяльності, машини станів, BPMN): розгалуження, паралельні гілки, ролі. Приклад завдання: модель одного бізнес-процесу, узгоджена з прецедентами та діаграмою послідовності.	4
5	Моделювання архітектури	Засвоїти та опанувати моделювання архітектури: компоненти, надані/потрібні інтерфейси, залежності, межі системи та зовнішні інтеграції. Приклад завдання: діаграма компонентів обраної системи з трасуванням до всіх попередніх моделей.	2
		Всього	**14**

4. Навчальні ресурси та матеріали

4.1. Базова література

1. Нечай Д.О. Конспект лекцій та методичні матеріали до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Компоненти програмної інженерії. Частина 2. Моделювання та аналіз вимог до програмного забезпечення» (дистанційний курс на платформі «Сікорський»): https://classroom.google.com/c/ODc2NTYyODY4NjIx?cjc=gcwozegk

4.2. Додаткова література

2. Fowler M. UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. 3rd ed. Boston: Addison-Wesley, 2003. 208 p.

3. Wiegers K., Beatty J. Software Requirements. 3rd ed. Redmond: Microsoft Press, 2013. 672 p.

4. OMG. Unified Modeling Language (UML) Specification: https://www.omg.org/spec/UML/

5. OMG. Business Process Model and Notation (BPMN) 2.0: https://www.omg.org/spec/BPMN/

6. PlantUML — інструмент текстового моделювання діаграм: https://plantuml.com/

7. Mermaid — генерація діаграм із тексту: https://mermaid.js.org/

8. EARS — Easy Approach to Requirements Syntax: https://alistairmavin.com/ears/

9. Приклади коду та проєктів (HowProgrammingWorks): https://github.com/HowProgrammingWorks

4.3. Інформаційні ресурси

10. Дистанційний курс на платформі дистанційного навчання «Сікорський» в середовищі Google Workspace for Education (навчальні матеріали, завдання, оголошення): https://classroom.google.com/c/ODc2NTYyODY4NjIx?cjc=gcwozegk

11. Відеозаписи лекцій дисципліни на платформі YouTube: https://www.youtube.com/playlist?list=PLkIBctdSkz9AsBsHEivqKDNQ0wRZdbI13

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом. На вивчення дисципліни виділено 120 годин / 4 кредити: лекцій 15 (30 годин), лабораторних робіт 5 (14 годин), самостійної роботи 76 годин.

Лекційні заняття

Лекційний матеріал спрямований на формування системного розуміння моделювання ПЗ та аналізу вимог. Половина часу лекційних занять проводиться у форматі практичного семінару (побудова діаграм і моделей наживо). Відеозаписи лекцій розміщуються на дистанційному курсі.

Деталізація тем лекційних занять, конспект лекцій та відеоматеріали розміщено на платформі дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/ODc2NTYyODY4NjIx?cjc=gcwozegk

Лабораторні роботи

Метою лабораторних робіт є формування навичок послідовного моделювання однієї системи. Студенти обирають предметну область та поетапно будують моделі — від вимог і даних до архітектури, забезпечуючи узгодженість між ними. Інструменти моделювання студенти обирають самостійно (рекомендовано Draw.io та PlantUML).

Перевага надається методам, що розвивають критичне мислення та самостійність. Комунікативний і професійно-орієнтований підходи реалізуються через обговорення моделей

та приклади застосування нотацій у реальних процесах комунікації в командах та із замовниками.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Види самостійної роботи (76 годин):

– підготовка до лекційних занять та опрацювання матеріалів лекцій (0,5 год × 30 год лекцій = 15 годин);

– виконання лабораторних робіт з послідовним моделюванням обраної системи та підготовка до захисту (1 год × 14 год лабораторних робіт = 14 годин);

– самостійне вивчення нотацій моделювання та інструментів (Draw.io, PlantUML, Mermaid), аудит узгодженості моделей (11 годин);

– самостійне опрацювання тем, наведених у таблиці нижче (28 годин);

– підготовка до модульної контрольної роботи (2 години);

– підготовка до заліку (6 годин).

Теми для самостійного опрацювання

Теми для самостійного опрацювання (28 годин) розподілено відповідно до розділів лекційного матеріалу:

№ з/п	Розділ / тема, що виноситься на самостійне опрацювання	Год. СРС
	Розділ 1. Вступ, моделювання даних та документування	
1	Огляд нотацій моделювання: UML, ER (Chen, Crow’s Foot), C4	2
2	Нормалізація реляційних моделей (1НФ–3НФ)	2
	Розділ 2. Аналіз та специфікація вимог	
3	Методи виявлення вимог: інтерв’ю, анкетування, спостереження, аналіз документів	2
4	Шаблони специфікації вимог (ISO/IEC/IEEE 29148)	2
5	Сценарії прийняття у форматі Gherkin та трасування вимог	2
	Розділ 3. Моделювання функціональності (Use Case)	
6	Текстовий опис прецедентів: основний та альтернативні потоки	2
7	Рівні деталізації прецедентів і типові помилки моделювання	2
	Розділ 4. Моделювання взаємодії та поведінки	
8	Комбіновані фрагменти діаграм послідовності	2
9	Діаграми діяльності з доріжками відповідальності	2
10	Ієрархічні та паралельні стани	2
	Розділ 5. Моделювання бізнес-процесів (BPMN)	
11	Моделювання процесів AS-IS / TO-BE	2
12	Інструменти моделювання BPMN (bpmn.io, Camunda Modeler)	2
	Розділ 6. Структурне моделювання, архітектура та узгодження	
13	Модель C4 для документування архітектури	2
14	Записи архітектурних рішень (ADR)	2
Разом		**28**

Матеріали для самостійного опрацювання, питання для самоконтролю та приклади коду розміщено на платформі дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/ODc2NTYyODY4NjIx?cjc=gcwozegk

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студент має вивчати дисципліну протягом семестру, дотримуючись календарного плану виконання лабораторних робіт та вивчення тем лекційного матеріалу. Студент виконує завдання самостійно; у груповій роботі кожен студент самостійно виконує та захищає власну частину.

Дедлайни. Для виконання лабораторних робіт встановлюються дедлайни, які уточнюються та оприлюднюються викладачем на початку семестру. Штрафні бали за невчасне виконання завдань не передбачаються; заохочувальні бали за вчасне виконання робіт не нараховуються.

Лабораторні роботи. Робота вважається зарахованою, якщо студент захистив її у викладача (показав працездатність, пояснив рішення, відповів на питання за темою роботи, за потреби вніс невеликі зміни під час захисту) та опублікував результат у Git-репозиторії. Уся робота ведеться у Git з історією комітів, що відображає реальний процес виконання; у груповій роботі кожен студент комітить власну частину від свого імені та захищає її окремо. Допускається асинхронна здача через надсилання посилання на репозиторій з подальшим захистом. Бали за кожну роботу та критерії оцінювання наведено в розділі 8.

Модульна контрольна робота. Модульна контрольна робота проводиться у письмовій формі на 9-му лекційному занятті за темами лекцій 1–8. Студент, який пропустив МКР з поважної причини або отримав менше 10 балів, може один раз виконати її повторно у термін, погоджений з викладачем.

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на заняттях не додаються, відповідно штрафні бали не передбачаються.

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). Дистанційний курс дисципліни розміщено на платформі дистанційного навчання «Сікорський»; результати оцінювання висвітлюються в АС «Електронний кампус» (https://ecampus.kpi.ua).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки, визначених у Кодексі честі КПІ ім. 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. Визнання регламентується Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179):

– у разі навчання в 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 та підтверджувальних документів; рішення про визнання чи невизнання приймає комісія у складі завідувача кафедри, викладача та гаранта освітньо-професійної програми;

– за рішенням викладача окремі теми дисципліни можуть бути зараховані на підставі результатів проходження здобувачем онлайн-курсу або іншого елементу неформальної освіти; перелік таких елементів 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 РСО.

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 мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Допускається використання ШІ як допоміжного інструмента за умови, що студент повністю розуміє кожен рядок коду та кожне прийняте рішення і здатен їх пояснити та змінити під час захисту; автоматична генерація відповідей без подальшого аналізу та доопрацювання заборонена.

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, засвідчити готовність дотримуватись принципів академічної доброчесності (письмово, у вигляді пояснювальної записки) та повторно виконати завдання або, за потреби, виконати додаткове завдання відповідно до вимог щодо самостійності. Зазначені дії регламентуються Кодексом честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://kpi.ua/code).

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

Семестровий рейтинг студента з дисципліни розраховується за 100-бальною шкалою і складається з балів за лабораторні роботи та модульну контрольну роботу (МКР).

Таблиця 1. Оцінювання лабораторних робіт

№	Тема роботи	Мін. балів для зарахування	Макс. балів
1	Моделювання даних (ER)	10	16
2	Аналіз і специфікація вимог. Діаграми прецедентів	10	16
3	Моделювання взаємодії	10	16
4	Моделювання поведінки та процесів	10	16
5	Моделювання архітектури	10	16
Всього за роботи			**80**

Кожна лабораторна робота оцінюється у 16 балів за наведеними нижче критеріями і вважається зарахованою за умови отримання не менше 10 балів. Бали за терміни здачі не знижуються; незарахована робота може бути доопрацьована та захищена повторно. Модульна контрольна робота (МКР) оцінюється у 20 балів. Умови допуску до заліку наведено нижче.

Критерії оцінювання лабораторної роботи (16 балів)

Критерій	Опис	Бали
Модель та артефакти (до 6 балів)	Модель повністю відповідає завданню, нотацію застосовано коректно, діаграму отримано з текстового опису	6
	Модель відповідає завданню, але має незначні неточності нотації або неповноту	4–5
	Модель часткова або містить суттєві помилки нотації	2–3
	Модель відсутня або не відповідає завданню	0–1
Узгодженість і трасування (до 4 балів)	Модель узгоджена з попередніми моделями та вимогами, аудит узгодженості проведено повністю	4
	Окремі розбіжності з попередніми моделями, аудит неповний	2–3
	Суттєві розбіжності, аудит формальний	1
	Аудит узгодженості відсутній	0
Репозиторій та документація (до 2 балів)	Опис (spec.md) і документ захисту (DEFENSE.md) оформлено повністю; історія комітів відображає процес виконання	2
	Документацію оформлено неповністю або історія комітів формальна	1
	Документація відсутня	0
Захист (до 4 балів)	Студент вільно пояснює модель і прийняті рішення, відповідає на питання за темою лекції, вносить зміни в модель під час захисту	4
	Пояснення правильні, але неповні; на окремі питання відповідає з підказкою	3
	Студент частково пояснює власну модель, відповіді містять помилки	1–2
	Студент не може пояснити власну модель	0

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи (20 балів)

МКР складається з теоретичних питань (8 балів) та практичного завдання з побудови моделі (12 балів).

Критерій	Опис	Бали
Теоретичні питання	Відповіді правильні та повні, поняття пояснено з прикладами	7–8
	Відповіді в цілому правильні, з незначними неточностями або неповні	5–6
	Відповіді містять суттєві помилки або розкривають питання частково	1–4
Практичне завдання	Модель повна, нотацію застосовано коректно, модель узгоджена з умовою	11–12
	Модель правильна, але має незначні неточності нотації або неповноту	8–10
	Модель містить помилки, підхід у цілому правильний	5–7
	Наведено лише фрагменти моделі або модель не відповідає умові	1–4
Відсутність відповіді	Відповідь відсутня або не відповідає завданню	0

Таблиця 2. Зведена таблиця оцінювання

Вид контролю	Макс. балів
Лабораторні роботи	80
Модульна контрольна робота (МКР)	20
Всього	**100**

Умовою допуску до заліку є зарахування всіх лабораторних робіт та виконання МКР з оцінкою не менше 10 балів. Оцінювання здійснюється відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Календарний контроль

Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестру) 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».

Семестровий контроль

Семестровий контроль результатів навчання проводиться у вигляді заліку. Оскільки умови допуску забезпечують рейтинг не менше 60 балів, студенти, які їх виконали, отримують залік відповідно до набраного рейтингу. Студенти, які бажають підвищити оцінку, на останньому за розкладом занятті виконують залікову контрольну роботу (до 20 балів); у цьому разі рейтинг визначається як сума балів за лабораторні роботи та оцінки за залікову контрольну роботу, а бали за МКР анулюються.

Таблиця 3. Відповідність рейтингових балів оцінкам

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: ас. кафедри ОТ Нечай Д.О.

Ухвалено: кафедрою ОТ (протокол №18 від 24.06.2026)

Погоджено: методичною комісією ФІОТ (протокол №12 від 26.06.2026)