



# МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ СЕРВІСІВ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні науки</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/очна(вечірня)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>кредитів (150 годин): лекції – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, індивідуальні заняття – 72 години, самостійна робота – 78 годин.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен, МКР, РГР</i>
Розклад занять	<i>Лекції: один раз на тиждень, лабораторні заняття: один раз на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доцент, к.т.н., с.н.с. Кисельов Геннадій Дмитрович, Лабораторні заняття: асистент Куб'юк Євгеній,</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=1818">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=1818</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Накопичення в світі знань, досвіду розробки і застосування величезної кількості різних складних комп'ютерних програм сприяло систематизації і узагальненню методів і технологій їх розробки, скороченню кількості дефектів і невизначеностей в характеристиках і якості програмних продуктів. Увага акцентована **на комплексі методів і процесів**, які здатні безпосередньо забезпечити **ефективний життєвий цикл складних високоякісних програмних продуктів**. Процеси і технологія створення комплексів програм і документів спираються на сучасну нормативно-законодавчу базу.

**Метою кредитного модуля** є участь у формуванні у студентів загальних та фахових компетентностей у відповідності до ОНП:

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 5	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 7	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ФК 1	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
ФК 2	Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
ФК 7	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих ви-

	мог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
ФК 10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
ФК 11	Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.
ФК 16	Здатність до створення і використання сучасних інформаційних систем та технологій різного призначення, сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур, туманних обчислень, контекстно-керованих адаптивних обчислень, безсерверних обчислень.
ФК 19	Здатність до професійного володіння інструментальними середовищами моніторингу та захисту інформації, розробки проектних рішень з захисту даних в розподілених та інших програмних системах.
ФК 20	Здатність виявляти ініціативу та підприємливість в інноваційній сфері; проводити дослідження, що передують розробці та реалізації стартапу; розробляти та реалізовувати стартап проекти та створювати компанії на їх основі; здатність застосовувати спеціальні методики та інструментарій планування, розроблення, аналізу та оцінювання стартапів

**В результаті засвоєння дисципліни** студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 1	Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
ПРН 2	Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
ПРН 3	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
ПРН 4	Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
ПРН 5	Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.
ПРН 6	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
ПРН 7	Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
ПРН 10	Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
ПРН 11	Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.
ПРН 13	Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ПРН 19	Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.
ПРН 20	Створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації
ПРН 22	Володіти основами сертифікації об'єктів професійної діяльності, використовувати міжнародні стандарти, закони збереження інтелектуальної власності; забезпечувати захист і оцінку вартості об'єктів інтелектуальної діяльності.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля

мають продемонструвати такі результати навчання:

**Знання:**

- уніфікованого процесу розробки програмного забезпечення;

**вміння:**

- використовувати теоретичні знання та практичні навички у галузі методів організації робіт з виконання програмних проєктів;;

**досвід:**

- застосування сучасних моделей, методів і технології створення великих програмних систем.

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

Вивчення дисципліни «**Методологічні основи проєктування програмних сервісів**» базується на кредитних модулях: «**Основи сервіс-орієнтованих обчислень і архітектур**».

Для полегшення засвоєння дисципліни у студентів повинні бути сформовані здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність до адаптації та дії в новій ситуації; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків; а також здатність до проведення теоретичних досліджень, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та у практичній діяльності.

Дисципліна «**Методологічні основи проєктування програмних сервісів**» забезпечує виконання «**Магістерської дисертації**».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

**В дисципліні вивчаються такі теми:**

### **РОЗДІЛ 1. Методологія системного підходу до проєктування інформаційних систем (сервісів)**

#### **Тема 1.1. Методологічні компоненти процесу проєктування програмних систем**

Структурні компоненти наукового пізнання (проблема, гіпотеза, теорія). Основні етапи науково-дослідної роботи. Поняття об'єкту та предмету проєктування. Постановка мети наукового дослідження і проєктування.

#### **Тема 1.2. Науковий аналіз у проєктуванні інформаційних систем**

Поняття методу та методології проєктування. Інформаційне забезпечення досліджень. Науково-дослідна і організаційна робота зі створення програмного забезпечення.

### **РОЗДІЛ 2. Основи якості інформаційних сервісів**

#### **Тема 2.1. Аспекти визначення якості програмних сервісів**

Процеси підвищення якості програмних сервісів. Метрики якості. Моделі якості. Методи оцінки значень показників якості. Забезпечення надійності програмних сервісів.

#### **Тема 2.2. Забезпечення правильності програмних систем**

Основні напрямки правильності ПС. Тестування вимог до інформаційних систем. Формальні методи доведення програм. Процес верифікації та валідації. Основні поняття процесу тестування. Концепція і організація тестування. Документування результатів тестування.

### **РОЗДІЛ 3. Зважене проєктування інформаційних систем**

#### **Тема 3.1. Цифрова доступність програмних сервісів**

Забезпечення цифрової доступності інформаційних систем. Тестування цифрової доступності інформаційних систем. Оцінка якості ІС з позиції маркетингу.

#### **Тема 3.2. Юзабіліті програмних систем і сервісів**

Основні принципи юзабіліті. Емпатія, Тестування емпатії.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

## Базова література

1. О. В. Алексенко. Технології програмування та створення програмних продуктів: конспект лекцій. – Суми : Сумський державний університет, 2013. – 133 с.
2. Гнатієнко Г. М. Експертні технології прийняття рішень / Г. М. Гнатієнко., В. С. Снитюк. – Київ : ТОВ „Маклаут”, 2008. – 444 с.
3. Hans-Erik Eriksson, Magnus Penker. UML Toolkit. – John Willey & Sons, Inc., 1998, p.397.
4. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп’ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с.
5. Авраменко В.С. Технологія програмування та створення програмних продуктів. Електронний конспект лекцій. ЧНУ. 2017. – 192 с.
6. Л. П. Бабенко, К. М. Лавріщева Основи програмної інженерії : навч. посіб.. – К. : Знання, 2001. – 270 с.

## Додаткова література

1. Williams, L. & Kessler, R. Pair Programming Illuminated [Text] / Williams, L. & Kessler, R. - Boston: Addison-Wesley Professional, 2003. Kemerer,, C.F.; Paulk, M.C. (2009-04-17). The Impact of Design and Code Reviews on Software Quality: An Empirical Study Based on PSP Data. *IEEE Transactions on Software Engineering* **35** (4): 534–550. doi:10.1109/TSE.2009.27.
2. Code Review Metrics. *Open Web Application Security Project*. Open Web Application Security Project. - 2015-10-09, режим доступу - [https://www.owasp.org/index.php/Code\\_Review\\_Metrics#Inspection\\_Rate](https://www.owasp.org/index.php/Code_Review_Metrics#Inspection_Rate).
3. Graham, I. Object-Oriented Methods. Principles & Practice [Text] / I. Graham. 3rd Edition. — Addison-Wesley, 2000. — 864 pp. — ISBN 978-0201619133

## Інформаційні ресурси

1. Курс лекцій.
2. Презентації до окремих лекцій.
3. Додаткові матеріали для самостійної роботи студентів.
4. Методичні вказівки для виконання лабораторних завдань.

Всі матеріали знаходяться на файловому сервері середовища КАМПУС КПІ ім. Ігоря Сікорського, в Іе-платформі дистанційного навчання Сікорський, за адресою

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (весняний семестр) (перелік дидактичних засобів, завдання на СРС з посиланням на літературу)
Розділ 1.	<b>Методологія системного підходу до проектування інформаційних систем (сервісів)</b>
Тема 1.1.	<b>Методологічні компоненти процесу проектування програмних систем</b>
	<b>Лекція 1.</b> Базові терміни та поняття. Методологія наукового дослідження предметної області.

	<p><b>Література</b> [1, гл.1] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу.</p>
	<p><b>Лекція 2.</b> Компоненти наукового дослідження предметної області. <b>Література</b> [3, 11] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
	<p><b>Лекція 3.</b> Проектна пропозиція. <b>Література</b> [3] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
Тема 1.2.	<b>Науковий аналіз у проєктуванні інформаційних систем</b>
	<p><b>Лекція 4.</b> Етапи проєктування <b>Література</b> [4] Завдання на СРС Засвоєння матеріалу лекційного заняття на підставі конспекту лекцій та електронного ресурсу дисципліни.</p>
	<p><b>Лекція 5.</b> Уніфікований процес проєктування програмних систем. Створення інтерфейсу користувача. <b>Література</b> [5] Завдання на СРС Засвоєння матеріалу лекційного заняття на підставі конспекту лекцій та електронного ресурсу дисципліни. Аналіз завдання на РГР.</p>
	<p><b>Лекція 6.</b> Риски сучасного проєктування програмних систем. <b>Література</b> [Огляд інформаційного ресурсу дисципліни] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
Розділ 2.	<b>Основи якості інформаційних сервісів</b>
Тема 2.1.	<b>Аспекти визначення якості програмних сервісів</b>
	<p><b>Лекція 7.</b> Стандартизація розробки програмного забезпечення <b>Література</b> [6] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
	<p><b>Лекція 8.</b> Гнучки методології проєктування програмних систем <b>Література</b> [Огляд інформаційного ресурсу дисципліни] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
	<p><b>Лекція 9.</b> Метрики якості програмних систем <b>Література</b> [6] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
Тема 2.2.	<b>Забезпечення правильності програмних систем</b>
	<p><b>Лекція 10.</b> Класифікація видів тестування. Планування тестування. <b>Література</b> [6] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
	<p><b>Лекція 11.</b> Тестування вимог до програмної системи <b>Література</b> [6] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
	<p><b>Лекція 12.</b> Розробка тестів. Документування результатів тестування <b>Література</b> [6] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.</p>
Розділ 3.	<b>Зважене проєктування інформаційних систем</b>
Тема 3.1.	<b>Цифрова доступність програмних сервісів</b>

	<b>Лекція 13.</b> Стандарти цифрової доступності. Література [Огляд інформаційного ресурсу дисципліни] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу.
	<b>Лекція 14.</b> Методи і алгоритми оцінки доступності Література [Огляд інформаційного ресурсу дисципліни] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу.
	<b>Лекція 15.</b> Інструментальні засоби оцінки доступності веб-сайтів Література [Огляд інформаційного ресурсу дисципліни] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу.
Тема 3.2.	<b>Юзабіліті програмних систем і сервісів</b>
	<b>Лекція 16.</b> Пошук і документування дефектів веб-застосунків Література [4, 6] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу.
	<b>Лекція 17.</b> Сертифікація процесів створення програмних систем Література [6] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу. Читання літератури.
	<b>Лекція 18.</b> Тестування юзабіліті Література [Огляд інформаційного ресурсу дисципліни] Завдання на СРС: Повторення лекційного матеріалу.

#### Лабораторні заняття (виконується 4 лабораторні роботи)

	<b>Розділ 1. Методологічні компоненти процесу проєктування програмних систем</b>
<b>Заняття 1-2.</b> Лаб.роб.1	<b>Створення проєктної пропозиції на розробку веб-застосунку.</b>
	<u>Знати</u> <u>Методологію підготовки проєктної пропозиції.</u>
	<u>Вміти</u> <u>Пропозицію за заданою темою на тендер прикладних ПС.</u>
<b>Заняття 3-4</b>	<b>Термінологія мови UML та уніфікованого процесу створення програмних засобів.</b>
	<u>Знати</u> <u>основні види моделей UML.</u>
Лаб.роб. 1	<u>Вміти</u> <u>Розробити вимоги до веб-застосунку.</u>
<b>Заняття 5-6</b>	<b>Розробка прототипу інтерфейсу користувача веб-застосунку</b>
	<u>Знати</u> <u>визначення необхідних елементів інтерфейсу.</u>
Лаб.роб. 1	<u>Вміти</u> <u>включати в програмне застосування панелей інтерфейсу користувача.</u>
	<b>Розділ 2. Основи якості інформаційних сервісів</b>
<b>Заняття 7-8</b>	<b>Визначення і прорахування метрик якості ПС, яка створюється</b>
	<u>Знати</u> <u>базові метрики якості ПС</u>
Лаб.роб. 2	<u>Вміти</u> <u>розрахувати метрики якості ПС</u>
<b>Заняття</b>	<b>Пошук і документування дефектів веб-застосунків</b>
	<u>Знати</u> <u>типи дефектів веб-застосунків</u>
Лаб.роб. 2	<u>Вміти</u> <u>створювати тести веб-застосунків</u>

<b>Заняття</b>	<b>Розробка тестів цифрової доступності веб-застосунку, що створюється</b>
	<u>Знати</u> стандарти цифрової доступності.
Лаб.роб.2	<u>Вміти</u> тестувати цифрову доступність веб-застосунку
<b>Розділ 3.</b>	<b>Зважене проєктування інформаційних систем</b>
<b>Заняття</b>	Пошук і документування дефектів у веб-застосунку, що створюється
	<u>Знати</u> тестування веб-застосунків.
Лаб.роб. 3	<u>Вміти</u> створити звіт з тестування веб-застосунку
<b>Заняття</b>	<b>Тестування Юзабіліти веб-застосунку</b>
	<u>Знати</u> методи оцінки юзабіліти веб-застосунку.
Лаб.роб. 4	<u>Вміти</u> юзабіліти веб-застосунку
<b>Заняття 17</b>	<b>Проведення підсумкового тематичного контролю (МКР).</b>
2 год.	
<b>Заняття 18</b>	<b>Проведення <u>заліку</u>.</b>
2 год.	

## 6. Тематика модульної контрольної роботи:

Поточний контроль знань студентів проводиться при виконанні лабораторних робіт та при захисті РГР і включає опитування по обґрунтуванню вибору методології наукового дослідження предметної області, програмуванню і тестуванню програмних застосунків.

Передбачено виконання модульної контрольної роботи на тему:

- Розробка тестів програмної системи;
- Забезпечення цифрової доступності програмного застосунку.

## 7. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота студента (78 годин) передбачає підготовку до аудиторних занять та контрольних заходів, читання літературних джерел, роботу над РГР та підготовку до іспиту та МКР. Розподіл годин СРС:

- підготовка до екзамену – 30 годин;
- підготовка до лабораторних занять\* –  $16 \times 1.5 = 24$  годин;
- підготовка до лекційних занять –  $18 \times 0.5 = 9$  годин;
- підготовка до МКР – 4 години;
- підготовка РГР — 11 годин.

\* проводиться 16 занять-саме як лабораторні, а решта- 2 заняття- МКР та залік.

### Тематика розрахунково-графічної роботи (РГР):

1. Оцінка цифрової доступності програмного застосунка.
1. Тестування юзабіліти програмного застосунка.

**При виконанні і захисті розрахунково-графічної роботи студент повинен продемонструвати:**

- володіння відповідним понятійним і термінологічним апаратом;
- знайомство з основною літературою;

- уміння виділити проблему і визначити методи її рішення;

**У РГР необхідно розглянути наступні питання:**

1. Вибрати програмне забезпечення для проведення юзабіліті-тестування.
2. Провести юзабіліті-тестування на основі експертного підходу, керуючись евристичними Якоба Нільсена.
3. За результатами юзабіліті-тестування на основі експертного підходу скласти звіт про дефекти.
4. Провести юзабіліті-тестування на основі підходу користувача.
5. У рамках підходу користувача визначити ціль замовника, ціль користувача.
6. Скласти загальну характеристику цільової аудиторії.
7. Розробити картку емпатії для типового представника цільової аудиторії.

## Політика та контроль

### 8. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- Відвідування лекцій, а також відсутність на них, не оцінюються. Відвідування лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу.
- Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Норми етичної поведінки Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

#### Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується за 100-бальною шкалою.
2. Стартовий рейтинг складається з балів, що студент отримує за виконання лабораторних робіт (4 роботи), захист РГР та МКР.
  - a. Ваговий бал за виконання завдань лабораторного практикуму складає 10 балів. Максимальна кількість балів за всі завдання дорівнює 10 балів x 4 лаб.роб. = **40 балів**.

Виконання кожного завдання оцінюється за правильність розуміння проблем дослідження – від 1 до 10 балів.

Мінімальна кількість для зарахування лабораторної роботи складає 6 балів (60%).

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу дорівнює **10 балів**. На модульну контрольну роботу виносяться два теоретичних питання з переліку тематики МКР.

Модульна контрольна робота оцінюється наступним чином:

- правильність написання кожного теоретичного питання – 5 балів.
- мінімальна кількість балів для зарахування МКР складає 6 балів (60%).

Розрахунково-графічна робота оцінюється наступним чином:

Правильність розуміння проблеми постановки задачі юзабіліті тестування програмної системи і оцінки можливих ризиків дорівнює **20 балам**. Мінімальна кількість балів для зарахування РГР складає 12 балів (60%).

2.2. Умови допуску до екзамену: зарахування всіх робіт лабораторного практикуму, РГР і МКР. альна кількість набраних балів – 42 (60%).

2.3. Екзаменаційний білет складається з трьох теоретичних питань. Ваговий бал кожного теоретичного питання – 10.

Максимальна кількість балів за складання екзамену дорівнює 10 балів x 3 = 30 балів.

Відповіді на питання оцінюються таким чином:

- «відмінно», правильна чітко викладена, повна відповідь – (не менше 90% потрібної



інформації) – 12-15 балів;

- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 10-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 8-9 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

**Розрахунок шкали (R) рейтингу:**

Заохочувальні бали – **RS**:

- Виконання додаткового завдання від викладача – +10 балів.

Ізначально **RS = 0**:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$\mathbf{RC = 40 + 20 + 10 = 70 \text{ балів} + RS}$$

Екзаменаційна складова шкали дорівнює = 30 % від **RC**, а саме: **RE = 30**

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає

$$\mathbf{RD = RC + RE = 100 \text{ балів.}}$$

2.4. Сума стартових балів і балів за екзамен RD переводиться в оцінку за кредитний модуль згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
	Відмінно
	Дуже добре
	Добре
	Задовільно
	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом кафедри системного проектування ПСА, к.т.н., с.н.с. Кисельовим Геннадієм Дмитровичем

**Ухвалено** кафедрою системного проектування (протокол № 13 від 17 червня 2024 р.)

**Погоджено** методичною комісією ПСА (протокол № 10 від 24 червня 2024 р.)

**Погоджено** науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 122 (протокол № 11 від 28 червня 2024 р.)