

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Євген БАБЕШКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 31 » _____ серпня _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технології проєктування програмних систем
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F7 «Комп'ютерна інженерія»
(код і найменування спеціальності)

Освітньо-професійна програма: «Системне програмування»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник (и): Орехов О.О., професор каф.503, к.т.н, доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____
комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

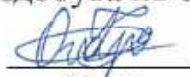
Протокол № 1 від « 29 » _____ серпня _____ 2025 р.

Завідувач кафедри _____
д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Вячеслав ХАРЧЕНКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Поліна ОГАРКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Орехов Олександр Олександрович

Посада: Професор

Науковий ступінь: Кандидат технічних наук

Вчене звання: Доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Технології проектування програмних систем
Технології забезпечення якості програмно-технічних комплексів

Напрями наукових досліджень:

Моделювання та оцінювання якості розроблення програмного забезпечення для критичних галузей.

Контактна інформація:

a.orehov@csn.khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4 кредити ЄКТС / 120 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 16; СРЗ – 72)
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Дисципліна є обов'язковим компонентом освітньої програми і базується на знаннях, отриманих під час вивчення дисциплін у циклі загальної і професійної підготовки, передбачених навчальним планом спеціальності

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – отримання студентами, необхідних компетенцій для командної роботи над створення програмних систем різного призначення, а також полягає у оволодінні методологією, методами та сучасним інструментарієм проєктування програмних систем для ефективного виконання дипломного проєкту в галузі комп'ютерної інженерії.

Завдання:

вивчення принципів гнучких процесів керування проєктами, командної розробки програмних систем, архітектурних патернів проєктування та практичні навички розробки інтерфейсів, а також оволодіння сучасними гнучкими методами та засобами проєктування програмних систем.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
- ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні компетентності (СК):

- СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.
- СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проєктування.
- СК3. Здатність проєктувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.
- СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.
- СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
- СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК8 Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.

СК9 Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

СК10 Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів;

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1 Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

ПРН2 Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

ПРН3 Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

ПРН4 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

ПРН5 Розробляти і реалізовувати проєкти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

ПРН6 Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

ПРН7 Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

ПРН8 Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

ПРН9 Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

ПРН11 Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

ПРН12 Вільно спілкуватись усно і письмово українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською) при обговоренні професійних питань, досліджень та інновацій в галузі інформаційних технологій.

ПРН13 Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Методи розробки програмного забезпечення

Тема 1. Вступ

Стисла анотація: Предмет, мета вивчення і задачі дисципліни. Структура та зміст дисципліни і методичні рекомендації щодо її вивчення. Місце дисципліни у навчальному процесі (зв'язок даного курсу з іншими дисциплінами). Вимоги до знань та вмінь тих, хто навчається. Характеристика рекомендованих під час вивчення дисципліни джерел інформації. Стислий екскурс в історію розробки програмного забезпечення.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

Тема 2. Гнучкі методи розробки програмного забезпечення.

Стисла анотація: Поняття технології проєктування ПЗ. Основні терміни технології проєктування ПО. Складові частини програмної інженерії (продукт, персонал, процес, проєкт). Компетенції програмної інженерії. Організації-розробники стандартів з програмної інженерії. Гнучкі процеси розробки ПЗ. Принципи гнучкої розробки. Різновиди гнучких підходів. Екстремальне програмування. Гнучкий процес SCRUM.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

Тема 3. Модель проєктної групи.

Стисла анотація: Введення в методологію MSF. Основні концепції методології. MSF for Agile Software Development. Формування команди. Модель проєктної групи. Основні принципи побудови команди. Рольові групи і ролі. Зони відповідальності рольових груп. Завдання рольових груп і взаємодія із зацікавленими особами. Формування команди. Рекомендації щодо можливого об'єднання ролей.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Сформулювати проєктну групу

Тема 4. Управління ризиками та модель процесів.

Стисла анотація: Управління ризиками. Дисципліна управління ризиками MSF. Основні відомості про ризики. Планування управління ризиками. Процес управління ризиками. Управління ризиками як складова частина життєвого циклу проєкту. Модель процесів. Принципи моделі процесів.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Вибрати та описати процес розробки. Описати можливі ризики.

Тема 5. Вироблення концепції і планування.

Стисла анотація: Фаза вироблення концепції. Бачення. Рамки. Основні завдання фази. Виявлення та аналіз бізнес-вимог. Завдання рольових груп на фазі вироблення концепції. Віхи фази вироблення концепції. Результати фази вироблення концепції. Планування проєкту. Фаза планування. Основні завдання фази. Календарний графік проєкту. Завдання рольових груп на фазі планування. Віхи фази планування. Результати фази планування.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Сформулювати концепцію проєкту.

Тема 6. Розробка, стабілізація та впровадження.

Стисла анотація: Розробка рішення. Фаза розробки. Основні завдання фази. Завдання рольових груп на фазі розробки. Віхи фази розробки. Результати фази розробки. Стабілізація рішення. Фаза стабілізації. Основні завдання фази. Завдання рольових груп на фазі стабілізації. Результати фази стабілізації. Впровадження рішення. Фаза впровадження. Завдання рольових груп на фазі впровадження. Віхи фази впровадження. Результати фази впровадження.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Розробити рішення, виконати стабілізацію, запровадити першу версію рішення.

Тема 7. Керування проєктами програмних систем.

Стисла анотація: Поняття управління проєктом. Складові управління проєктом. Основні параметри. Схема процесу управління проєктом. Виявлення та зменшення ризиків.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Вибрати систему управління проєктами

Тема 8. Планування проєкту.

Стисла анотація: Створення структури поопераційного перечня робіт. Методи створення структури проєкту. Визначення стадій проєкту. Ідентифікація завдань і дій.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Створення структури поопераційного перечня робіт.

Тема 9. Мережеве планування.

Стисла анотація: Мережеве планування та управління (мережевий аналіз). Визначення мережевого планування. Можливості мережевого планування. Етапи мережевого планування. Структурне планування. Календарне планування. Оперативне планування.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Розробити календарний графік виконання проєкту

Тема 10. Розрахунок мережевого графіка.

Стисла анотація: Мережевий графік. Функції мережевого графіка. Робота. Види робіт. Синтаксис робіт. Подія. Шлях. Типи шляхів. Критичний шлях. Розробка мережевого графіка. Етапи складання графіка. Визначення передня робіт. Оцінка тривалості операцій. Виявлення залежностей робіт. Ресурси проекту. Типи мережевих графіків. Правила побудови мережевих графіків.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Виконати оптимізацію плану робіт

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Патерни проєктування

Тема 1. Архітектурні системне патерни.

Стисла анотація: Архітектура програми. Цілі вибору архітектур. Типи архітектур і їх моделі. Класифікація архітектур. Архітектури, засновані на потоках даних. Репозиторні архітектури. Рівневі архітектури. Процедура вибору архітектури.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Розробити системну архітектуру проєкту

Тема 2. Виробничі шаблони.

Стисла анотація: Класифікація породжують патернів. Патерн Abstract Factory (Абстрактна фабрика). Призначення. Структура патерну на мові UML. Учасники. Відносини між учасниками. Мотивація. Застосування патерну. Результати. Реалізація.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Обґрунтувати можливість використання патернів, що породжують.

Тема 3. Шаблони поведінки.

Стисла анотація: Класифікація поведінкових шаблонів. Патерн Chain of Responsibility (Ланцюжок обов'язків). Призначення. Структура патерну на мові UML. Учасники. Відносини між учасниками. Мотивація. Застосування патерну. Результати. Реалізація.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Обґрунтувати можливість використання патерну поведінки

Тема 4. Структурні шаблони.

Стисла анотація: Класифікація структурних шаблонів. Патерн Adapter (Адаптер). Призначення. Структура патерну мовою UML. Учасники. Взаємини між учасниками. Мотивація. Застосовність патерну. Результати. Реалізація.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Обґрунтувати можливість використання структурного патерну

Тема 5. Принципи проєктування інтерфейсів користувача

Стисла анотація: Концепції проєктування інтерфейсів. Основні поняття. Класифікація інтерфейсів. Якість інтерфейсу. Моделі якості призначених для користувача інтерфейсів. Стандарти юзабіліті ISO.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Розробити прототип інтерфейсу

Тема 6. Процес проєктування.

Стисла анотація: Підходи до проєктування інтерфейсів. Сценарії та історії використання. Оцінка якості інтерфейсів. Класифікація методів оцінки юзабіліті. Метод на основі метричного підходу. Метод "Думки вголос". Евристична оцінка. Фокус групи. Контрольний список інтерфейсу. Макетування. Кількісний аналіз інтерфейсів. Тестування інтерфейсу.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Спроєктувати інтерфейс

Тема 7. Введення в мову XAML.

Стисла анотація: Мета і призначення мови XAML. Синтаксис XAML. Базові правила XAML. Мови опису інтерфейсів. Мова розмітки графічного інтерфейсу XAML. Інструментальні засоби проєктування інтерфейсів.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

Тема 8. Мова XAML.

Стисла анотація: Еліпс. Окружність. Еліпс з мінімумом атрибутів. Лінія. Товщина лінії за замовчуванням. Ламана лінія. Багатокутник. Вертикальний порядок послідовності об'єктів.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Зібрати версію проєкту

Тема 9. Технології проєктування.

Стисла анотація: Технологія проєктування інтерфейсів. Технологія WPF і Silverlight. Модель програмування та подання. Архітектура.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалу лекцій

РГР: Захист проєкту

Модульний контроль

5. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічна робота на тему Колективне проєктування ПЗ за допомогою гнучких методів

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних робіт, консультацій, а також самостійна робота здобувачів з використанням відповідних матеріалів (п.11, 12).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Робота на лекціях	0,5...1	10	5...10
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	3	9...15
Модульний контроль	15...25	1	15...25
Змістовий модуль 2			
Робота на лекціях	0,5...1	9	5...9
Виконання і захист лабораторних робіт	3...5	2	6...10
Модульний контроль	15...25	1	15...25
Виконання і захист розрахункової роботи	5...6	1	5...6
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль у вигляді іспиту проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичного та одного практичного запитань, максимальна кількість за кожне із запитань, складає 25 балів за теоретичний та 50 за практичний запит.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74) – Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 80% від усіх завдань лабораторних занять. Уміти використовувати сучасний інструментарій гнучких процесів розробки ПЗ та знати компетенції програмної інженерії. Уміти розробляти архітектуру програмної системи з використанням шаблонів проектування. Уміти планувати та управляти проектом у вигляді мережевого графіка, а також уміти розробляти найпростіший інтерфейс користувача на мові XAML.

Добре (75-89) – Твердо знати мінімум, захистити не менше 90% завдань лабораторних занять. Уміти використовувати сучасний інструментарій гнучких процесів розробки ПЗ та знати компетенції програмної інженерії. Уміти розробляти архітектуру програмної системи з використанням шаблонів проектування. Уміти обґрунтувати і застосовувати шаблони проектування. Уміти планувати та керувати проектом у вигляді мережевого графіка та виконувати розрахунок мережевого графіка, а також уміти розробляти 3D інтерфейс користувача на мові XAML з використанням інструментальних засобів.

Відмінно (90-100) – Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове

відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання «Ментор» [Ел. ресурс]. URL: <https://mentor.khai.edu/enrol/index.php?id=1645>

11. Рекомендована література

Базова

1. Ушакова І.О. Методика управління вимогами в гнучких методологіях / І.О. Ушакова. // Збірник наукових праць ХНУПС. – 2018.– Вип. 2(56). – С. 93 – 98.
2. Р.А. Мельник. Програмування веб- застосувань (фронт-енд та бек-енд). Навчальний посібник. - Львів : Видавництво Львівської політехніки, - 2018. - 248 с.
3. Прикладне програмування у комп'ютерних мережах : навчальний посібник / О. Д. Азаров, О. І. Черняк., Л. А. Савицька – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 130 с
4. Методи системного аналізу в радіоелектроніці та комп'ютерній інженерії: підручник / А.В. Горбенко, С.Ю. Даншина, В.А.Краснобаєв, О.О. Орехов и др.; за ред.. С.Ю. Даншиної, В.С. Харченка. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2014. – 424 с.

Допоміжна

1. ISO/IEC/IEEE 12207:2021. System and software engineering - Software life cycle processes: ISO/IEC/IEEE, 2021. – 122p.
2. ДСТУ ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models: ISO/IEC, 2016. – 34p.
3. ECSS-E-ST-10C. REF1 REF2 Space engineering – System engineering general requirements: ESA Requirements and Standards Division, 2017. 2019 – 100 p.
4. ECSS-Q-ST-80C. REF1 Product assurance. Software product assurance: ESA Requirements and Standards Division, 2017. – 113p.

12. Інформаційні ресурси

1. Iterative and incremental development. [Ел. ресурс]. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/>
2. Iterative_and_incremental_development.Spiral model. [Ел. ресурс]. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Spiral_model
3. Introduction to the Microsoft Solutions Framework. [Ел. ресурс]. URL: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb497060.aspx>.
4. Agile manifesto. [Ел. ресурс]. URL: <http://agilemanifesto.org>.
5. Agile software development. [Ел. ресурс]. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/>