

31

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

**Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 Олександр ДОВНАР
(підпис) (ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ПРОГРАМУВАННЯ МЕДИЧНИХ ЗАСОБІВ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерні технології в біології та медицині
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Довнар О.Й., доцент каф. 502, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)
Страшненко Г.М., доц. каф. 502, к.т.н., доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій 502
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

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


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА
(ім'я та прізвище)

(назва кафедри)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Артем СЕРЕДА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Довнар Олександр Йосипович

Посада: доцент

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: Математичні методи дослідження операцій; Алгоритмізація та програмування; Дискретна математика

Напрями наукових досліджень: використання математичних методів та програмних засобів при моделюванні біологічних та медичних процесів та виготовленні автоматизованих медичних засобів

Контактна інформація: тел. 067-575-7516,
e-mail: o.dovnar@khai.edu



ПІБ: Страшненко Ганна Миколаївна

Посада: доц. каф.

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: «Вступ до фаху «БМІ»»; «Вступ до фаху «КТБМ»»; «Основи теорії управління»; «Методи аналізу медичних даних»; «Програмування медичних засобів. Частина 2. Основи тестування медичних інформаційних систем»; «Медичні інформаційні системи».

Напрями наукових досліджень: медична кібернетика; методи і засоби проектування та розробки медичних інформаційних систем; методи та засоби статистичної обробки результатів медико-біологічних досліджень.

Контактна інформація: тел. +380669668445,
e-mail: h.strashnenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	3-й, 4-й, 5-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	3 семестр <u>денна</u> : 6,5 кредити ЄКТС / 195 годин (80 аудиторних, з яких: лекції – 40, практичні – 40; СРЗ – 115); 4 семестр <u>денна</u> : 4 кредити ЄКТС / 120 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 24; СРЗ – 72); 5 семестр <u>денна</u> : 4,5 кредити ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 71);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	3 семестр Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит 4 семестр Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік 5 семестр Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	«Алгоритмізація та програмування», «Дискретна математика», «Вища математика», «Іноземна мова», «Медична інформатика та основи медичних знань».
Кореквізити	-
Постреквізити	«Ознайомча практика», «Програмування медичних засобів (КР)», «Розробка веб-застосувань», «Кваліфікаційна робота», «Виробнича практика»

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

Мета вивчення: дати концептуальні положення про принципи об'єктно-орієнтованого програмування, а також методи та засоби розробки об'єктних програм медичних засобів із застосуванням алгоритмічної мови C#, Javascript та мови HTML+CSS для створення сучасних медичних десктопних та мережевих програмних продуктів. Надання знань з методології оцінювання якості програмного забезпечення, що використовується для потреб системи охорони здоров'я, сучасних методів тестування програмних продуктів медичного призначення та використання технологій Quality Assurance в практиці створення медичних комп'ютерних систем. Надання студентам основних положень та парадигм крос-платформного програмування з відповідними моделями, методами та алгоритмами для створення сучасних програмних продуктів медико-біологічного призначення.

Завдання: навчити студентів складати об'єктні програми мовами C# та HTML-CSS-Javascript та доцільно використовувати їх можливості в медичних програмних засобах, використовувати в практичній діяльності можливості об'єктно-орієнтованого програмування під час створення медичних комп'ютерних систем та програмно-апаратних комплексів. Вивчення стандартів використання систем відслідковування помилок, методів та технологій Quality Assurance, отримати навички та уміння тестування програмних продуктів медичного призначення. Вивчення моделей, методів крос-платформного програмування для створення програмного забезпечення медичних інформаційних систем

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей та практичних навичок:**

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);

- здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК8);
- здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11);
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12);

- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК16);

- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності

та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК3);

- здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії (СК5);

- здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління (СК8);

- здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника (СК10);

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (СК12);

- здатність розуміти ключові аспекти та концепції в області комп'ютерних технологій в біології та медицині, застосовувати основні алгоритмічні підходи дослідження живих організмів та використовувати їх під час створення медичних комп'ютерних систем, що вирішують ці завдання (СК17).

Очікувані результати навчання:

- ПР 1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

- ПР 2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

- ПР 5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

- ПР 6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

- ПР 9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для

реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

– ПР 11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

– ПР 14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

– ПР 17. Вміти обирати та використовувати сучасні технології, сервіси та програмні засоби розробки медичних комп'ютерних систем різної архітектури для мобільної медицини.

– ПР 18. Застосовувати сучасні підходи для розв'язання нових проблем, що виникають в сфері комп'ютерних технологій біології та медицини, враховуючи соціальні, правові, біоетичні, біофізичні та біомедичні аспекти; забезпечувати належну якість інформаційного та програмного забезпечення медичних комп'ютерних систем на основі використання сучасних моделей, методів та інструментальних засобів.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ МЕДИЧНИХ ЗАСОБІВ.

Змістовний модуль 1. Об'єктно-орієнтоване програмування на мові C#.

Тема 1. Основи C#.

Лекційні заняття.

Вступ. Характеристика мови C#. Ключові слова. Типи і змінні.
Інструкція та блоки інструкцій. Функція Main. Введення та виведення інформації у консолі.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 2. Оператори та вирази.

Лекційні заняття.

Типи і змінні. Операції, оператори та вирази. Керування потоком виконання: команди умовного та безумовного переходів, команди організації циклів.

Практичні заняття.

Використання операторів керування C#.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 3. Масиви даних.

Лекційні заняття.

Поняття масиву. Створення масиву. Одновимірні та багатовимірні масиви. Зубчаті масиви. Інструкція foreach.

Практичні заняття.

Використання одновимірних масивів для обробки біомедичних сигналів. Обробка масивів. Апроксимація функцій поліномом.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 4. Методи C# (функції), обробка рядків та структур.

Лекційні заняття.

Оголошення та виклик методу. Аргументи та параметри методів. Зв'язок із програмою, що викликає. Масиви параметрів. Рядки символів. Структури.

Практичні заняття.

Програмування з використанням функцій. Обробка рядків символів. Обробка структур.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 5. Класи.

Лекційні заняття.

Реалізація класів на мові C#. Реалізація механізмів спадкоємства та поліморфізму на мові C#.

Практичні заняття.

Створення простого класу. Успадкування класів. Побудова ієрархії класів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 6. Графічний інтерфейс VS.

Лекційні заняття.

Використання інтерфейсу Visual Studio XXXX C# для створення Windows-додатків.

Практичні заняття.

Використання Windows форм для створення медичного калькулятора. Використання Windows форм для створення електричної медичної картки пацієнта. Обробка медико-біологічних сигналів, збережених у вигляді файлів на зовнішніх носіях.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 7. Графіка.

Лекційні заняття.

Створення графічних об'єктів Windows-додатків на мові C#.

Практичні заняття.

Побудова графічних зображень медико-біологічних сигналів на формі Windows-додатка.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 8. Файли.

Лекційні заняття.

Файлове введення та виведення інформації. Текстові файли. Стандартні процедури роботи з текстовими файлами. Бінарні файли та їх опрацювання.

Практичні заняття.

Робота з текстовими файлами.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Модульний контроль.

Змістовний модуль 2. Об'єктно-орієнтоване програмування з використанням HTML-CSS-Javascript.

Тема 9. Основи HTML.

Лекційні заняття.

Призначення, склад та теги HTML.

Практичні заняття.

Основні засоби HTML.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 10. Форми.

Лекційні заняття.

Схема роботи з документами у Internet. HTML-форми. Теги форм. Передача інформації програми. Рекурсивна організація програм.

Практичні заняття.

Робота з формами.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 11. CSS.

Лекційні заняття.

Каскадні таблиці стилів CSS. Включення CSS у документ HTML. Зовнішні стилі. Таблиці стилів документу. Inline-стилі. Синтаксис CSS. Каскадність та пріоритетність. Блочна модель.

Практичні заняття.

Вивчення й практичне застосування стилів CSS.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 12. Вступ до Javascript.

Лекційні заняття.

Введення та виведення інформації. Типи даних. Об'єктна модель.

Практичні заняття.

Застосування JavaScript при створенні Web-сторінок

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 13. Керуючі конструкції Javascript.

Лекційні заняття.

Умовні оператори. Оператори циклу. Масиви та робота з масивами. Багатовимірні масиви. Асоціативні масиви. Функції Javascript: визначення та виклик функції; аргументи і параметри; інструкція return.

Практичні заняття.

Застосування JavaScript при створенні Web form.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 14. ООП Javascript.

Лекційні заняття.

Робота з об'єктами Javascript. Створення об'єктів. Робота з властивостями. Методи об'єктів. Стандартні об'єкти та методи.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Модульний контроль.

Модуль 2. ОСНОВИ ТЕСТУВАННЯ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.

Змістовний модуль 3. Основні поняття тестування програмного забезпечення.

ТЕМА 1. Предмет вивчення та задачі дисципліни. Тестування та тестувальники.

Лекційні заняття.

Введення. Предмет, ціль і задачі курсу. Поняття тестування. Роль тестувальника в команді. Компетенції тестувальника.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 2. Процеси тестування і розробки програмного забезпечення. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення.

Лекційні заняття. Взаємозв'язок процесів розробки та тестування програмного забезпечення (ПЗ). Основні етапи процесу розробки ПЗ. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу розробки програмного забезпечення. Життєвий цикл тестування: поняття та етапи.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 3. Забезпечення якості процесу розробки медичного програмного забезпечення. Стандарти якості програмного забезпечення.

Лекційні заняття.

Поняття якості програмного забезпечення. Забезпечення якості в процесі розробки медичного програмного забезпечення. Стандарти якості програмного забезпечення. Міжнародні стандарти ISO/IEC. Стандарти для медичного програмного забезпечення. Забезпечення якості на етапах життєвого циклу ПЗ.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 4. Тестування документації та вимог.

Лекційні заняття.

Вступ до тестування документації та вимог. Документація в процесі розробки медичного ПЗ. Поняття тестування вимог. Критерії якості вимог. Методи тестування та аналізу вимог. Тестування супровідної документації. Виявлення дефектів у вимогах. Особливості тестування вимог у медичних інформаційних системах.

Практичні заняття.

Розробка вимог до заданого медичного апаратно-програмного комплексу. Тестування вимог до заданого медичного апаратно-програмного комплексу.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 5. Види і напрямки тестування медичних інформаційних систем. Методи тестування.

Лекційні заняття.

Класифікація тестування за рівнями та функціональністю. Види тестування за метою. Класифікація тестування за ступенем автоматизації. Напрямки тестування медичних інформаційних систем. Методи тестування. Методи проектування тестів.

Практичні заняття.

Види тестування. Планування тестування.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

Змістовний модуль 4. Практичні аспекти тестування програмного забезпечення.

ТЕМА 6. Оцінка трудовитрат, планування і звітність. Складання тест-плану і звіту про результати тестування.

Лекційні заняття.

Поняття оцінки трудовитрат у тестуванні. Планування процесу тестування. Структура тест-плану. Структура звіту про результати тестування. Інструменти для планування і звітності. Ключові метрики тестування. Особливості планування тестування медичного ПЗ

Практичні заняття.

Складання плану тестування на медичну інформаційну систему «Glaucoma». Складання плану тестування на заданий медичний мобільний застосунок. Складання плану тестування на заданий медичний веб-сервіс.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 7. Чек-листи, тест-кейси, набори тест-кейсів.

Лекційні заняття.

Структура чек-листа. Структура тест-кейсу. Приклад тест-кейсу. Види тест-кейсів. Набір тест-кейсів. Інструменти для створення та ведення тест-кейсів. Особливості тестової документації у медичних інформаційних системах.

Практичні заняття.

Тестування медичної інформаційної системи «Glaucoma»: розробка та виконання тестів. Тестування медичного мобільного застосунку: розробка та виконання тестів. Тестування заданого медичного веб-сервісу: розробка та виконання тестів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 8. Управління дефектами. Звіти про дефекти. Порядок складання звіту про дефекти.

Лекційні заняття.

Роль управління дефектами у забезпеченні якості ПЗ. Поняття «дефект», «помилка», «відмова». Класифікація дефектів. Життєвий цикл дефекту. Процес управління дефектами. Структура звіту про дефект. Вимоги до якісного звіту про дефект. Приклад звіту про дефект. Інструменти для управління дефектами. Особливості управління дефектами в медичних системах.

Практичні заняття.

Пошук і документування дефектів в результаті тестування медичної інформаційної системи «Glaucoma». Пошук і документування дефектів в результаті тестування заданого медичного мобільного застосунку. Пошук і документування дефектів в результаті тестування заданого медичного веб-сервісу.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 9. Приклади використання різних технік тестування. Особливості складання позитивних і негативних тест-кейсів.

Лекційні заняття.

Поняття техніки тестування. Класифікація технік тестування. Використання технік тестування у медичних інформаційних системах.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 10. Автоматизація тестування. Огляд інструментів автоматизації тестування.

Лекційні заняття.

Поняття автоматизації тестування. Роль автоматизації в процесі забезпечення якості. Огляд популярних інструментів автоматизації тестування. Автоматизація тестування у медичних інформаційних системах.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

Модульний контроль.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

Модуль 3. КРОСПЛАТФОРМЕНЕ ПРОГРАМУВАННЯ МЕДИЧНИХ ЗАСОБІВ.

Змістовний модуль 5. Модульне програмування крос-платформених задач.

Тема 1. Вступ до кросплатформеного програмування медичних засобів

Лекційні заняття.

Вступ до кросплатформеного програмування медичних засобів на Kotlin. Основи мови Kotlin, синтаксис, типи даних. Консольне введення-виведення. Застосування умовних операторів і циклів для базових обчислень у медичних задачах.

Практичні заняття.

Установка середовища. Перша програма. Введення-виведення, арифметичні операції. Умовні оператори.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 2. Структури даних.

Лекційні заняття.

Робота з масивами, діапазонами та циклами для аналізу медичних даних (Масиви, списки, діапазони. Використання циклів для обробки наборів вимірювань)

Практичні заняття.

Програмування циклічних операторів. Програмування одновимірних та двовимірних масивів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 3. Функції.

Лекційні заняття.

Функції та модульність у програмних застосунках. (Створення власних функцій, функції вищого порядку, лямбда-вирази. Модульна структура проєкту Kotlin. Розділення логіки на окремі функціональні блоки).

Практичні заняття.

Програмування з використанням функцій.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 4. Файли.

Лекційні заняття.

Робота з файлами у Kotlin (Запис і зчитування даних із файлів. Обробка помилок вводу-виводу).

Практичні заняття. Робота з файлами.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Модульний контроль.

Змістовний модуль 6. Об'єктно-орієнтоване програмування в Kotlin

Тема 5. ООП у Kotlin.

Лекційні заняття.

Основи об'єктно-орієнтованого програмування на Kotlin (Поняття класу, об'єкта, конструктора, властивостей і методів. Інкапсуляція та видимість)

Практичні заняття.

Програмування класів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 6. Ієрархія класів.

Лекційні заняття.

Спадкування, абстрактні класи та інтерфейси в медичних додатках. (Абстрактні класи. Використання абстрактних класів і інтерфейсів для стандартизації API. Інтерфейси. Узагальнені класи та функції. Реалізація ієрархії класів для різних типів медичних пристроїв.)

Практичні заняття.

Успадкування, віртуальні функції, обробка винятків.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 7. Колекції.

Лекційні заняття.

Обробка колекцій та послідовностей у медичних застосунках (Колекції та додаткові можливості Kotlin: List, Set, Map. Операції над колекціями: filter, map, reduce, sortBy)

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 8. Програмування мобільних додатків.

Лекційні заняття.

Основи програмування мобільних додатків для розв'язання задач медицини. (Ознайомлення з Android Studio та Kotlin Multiplatform Mobile (KMM). Програмування мобільних додатків (Android / KMP) та побудова інтерфейсу користувача.)

Практичні заняття.

Перший додаток на Android Studio. Ресурси і макети екрану.

Програмування кнопок. Додавання другого екрану.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Тема 9. Використання хмарних технологій.

Лекційні заняття.

Об'єктно-орієнтоване моделювання медичних пристроїв на Kotlin із використанням хмарних технологій (Ознайомлення з принципами зберігання медичних даних у хмарних середовищах. Основи REST API, HTTP-запитів (GET, POST, PUT). Використання бібліотек Kotlin для роботи з мережею (Ktor, Retrofit). Використання JSON-формату та бібліотеки kotlinx.serialization).

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій та контрольних питань за темою.

Модульний контроль.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

6. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів). Технологія дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Усне опитування, захист практичних робіт, модульний контроль, підсумковий контроль, іспит/залік/іспит.

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
Модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	20	0...80
Модульний контроль	0...10	2	0...20
Усього за модуль			0...100
Модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	12	0...60
Модульний контроль	0...20	2	0...40
Усього за модуль			0...100
Модуль 3			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	16	0...80
Модульний контроль	0...10	2	0...20
Усього за модуль			0...100

Семестровий контроль (залік / іспит) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для семестрового контролю складається з трьох питань, з яких два теоретичних (з максимальною кількістю балів 30, за кожне) та одно практичне (з максимальною кількістю балів 40). Загальна сума становить 100 балів.

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

Модуль 1.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні структури та методи формалізації обчислювальних алгоритмів;
- основні елементи мов програмування C#, Javascript та мови HTML;
- принципи побудови програмного забезпечення із використанням об'єктної моделі;
- принципи побудови віконних додатків;
- принципи роботи з графічними об'єктами, вбудованими у віконний програмний додаток;
- принципи взаємодії програмного додатка із зовнішніми джерелами інформації;
- принципи створення та роботи із сторінками HTML.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- складати алгоритми вирішення складних обчислювальних завдань;
- реалізувати поставлені цілі з використанням технології структурного програмування;
- вирішувати заздалегідь формалізовані завдання з використанням мови C#;
- проектувати структуру медичного програмного застосування з використанням об'єктної моделі;
- реалізувати побудовані структури в середовищі Visual Studio XXXX C#;
- створювати віконні застосування з використанням елементів Visual Studio XXXX C#;
- створювати графічні елементи для візуалізації результатів обчислення біомедичних експериментів;
- опрацьовувати біомедичну інформацію, що надходить із зовнішніх джерел мовою C#;
- створювати та обробляти інформацію зі сторінок HTML.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи та домашні завдання. Вміти самостійно складати алгоритми не складних задач та реалізовувати їх на мові програмування.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти складати складні обчислювальні алгоритми та будувати систему класів. Створювати прості HTML-сторінки

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально вміти розв'язувати складні обчислювальні задачі, вміти опрацьовувати Windows-додатки з файлами та графікою. Створювати HTML-сторінки з використанням каскадних таблиць стилів та мови Javascript.

Модуль 2.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- організацію обчислювальних процесів в медичних інформаційних системах з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення;

- сучасні підходи та інструментальні засоби тестування програмного забезпечення;

- методи аналізу коду програмного забезпечення біомедичної комп'ютерної системи та удосконалення його структури й представлення з позицій еволюційного розвитку програмного проекту у відповідності до змін вимог замовників.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;

- демонструвати знання концепції інформаційної безпеки, принципів безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних;

- забезпечувати ефективне управління якістю продуктів і сервісів як складових медичних інформаційних систем.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Студент обізнаний з основними поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину

навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре (75 - 89). Студент вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно (90 - 100). Знання, вміння і навички студента повністю відповідають вимогам програми. Студент володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Модуль 3.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- принципи крос-платформеного програмування;
- основні елементи мови програмування Kotlin;
- принципи побудови програмного забезпечення із використання об'єктної моделі;
- принципи взаємодії програмного додатка із зовнішніми джерелами інформації.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- складати алгоритми вирішення складних обчислювальних завдань;
- реалізувати поставлені цілі з використанням технології структурного програмування;
- вирішувати заздалегідь формалізовані завдання з використанням мови Kotlin;
- проектувати структуру медичного програмного застосування з використанням об'єктної моделі;
- опрацьовувати біомедичну інформацію, що надходить із зовнішніх джерел мовою Kotlin.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру по засвоєнню лекційно-практичного навантаження

Задовільно (60-74). Мати рівень знань та умінь, достатній для створення нескладних програмних додатків на мові програмування Kotlin. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Вміти самостійно складати алгоритми нескладних задач та реалізовувати їх на мові програмування Kotlin.

Добре (75 - 89). Мати рівень знань та умінь, достатній для створення складних крос-платформених програмних додатків на мові програмування Kotlin. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти складати складні обчислювальні алгоритми та будувати систему класів.

Відмінно (90 - 100). Твердо знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально вміти розв'язувати складні обчислювальні задачі, розробляти крос-платформені додатки з використанням файлів.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні 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 або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання 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 незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки 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

Модуль 1.

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Програмування медичних засобів (частина 1). Об'єктно-орієнтоване програмування медичних засобів». Упорядн: Довнар О.Й., Страшненко Г.М. (в електронному вигляді).

2. Навчальний посібник до практичних занять з дисципліни «Програмування медичних засобів (частина 1). Об'єктно-орієнтоване програмування медичних засобів». Упорядн: Довнар О.Й., Страшненко Г.М. (в електронному вигляді).

Модуль 2.

1. Страшненко Г. М. Програмування медичних засобів [Електронний ресурс] : навч. посіб. до практ. робіт. Ч. 2. Основи тестування медичних інформаційних систем / Г. М. Страшненко. Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2025. 82 с.

2. Страшненко Г. М. Програмування медичних засобів [Електронний ресурс] : метод. вказівки до самост. роботи. Ч. 2. Основи тестування медичних інформаційних систем / Г. М. Страшненко. Харків : Нац. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2025. 18 с.

Модуль 3.

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

– http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=KNMZ&lang=ukr&caller_mode=SearchDocForm&ext=no&theme_path=0&themes_basket=&http_themes_basket=&disciplinesearch=no&top_list=1&fullsearch fld=&author fld=%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2&doc name fld=&docname_cond=beginwith&theme_context=%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2&theme_cond=all_theme&theme_id=0&is_ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1

– Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням сайті кафедри за посиланням: <https://nk502.xai.edu.ua/ru/>

– Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Крос-платформене програмування медичних засобів». [Електронний ресурс] / О.Й.Довнар – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022.

– Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Крос-платформене програмування медичних засобів». [Електронний ресурс] /

11. Рекомендована література

Модуль 1.

Базова

1. Коноваленко І.В. Програмування на мові C# 6.0. Тернопіль, ТНТУ, 2016. 227с.
2. Daniel Solis. Illustrated C# 2012. A Press, 2012. 732p.
3. Рухляда В.С., Карпенко М.Ю., Уфімцева В.Б. Методичні вказівки для виконання лабораторної роботи «Розробка персонального WEB-сайту» та самостійної підготовки студентів з дисципліни «Комп'ютерні мережі та телекомунікації». Харків: ХНАМГ, 2008, С. 24. URL:http://eprints.kname.edu.ua/4997/1/Web-дизайн_22.04.08.pdf (дата звернення: 11.09.2024).
4. Рамський Ю.С., Іваськів І.С., Ніколаєнко О.Ю. Вивчення Web-програмування у школі: навчальний посібник. Тернопіль, 2009, С. 200.
5. Огурцов В. В., Гриньов Д. В., Щербаков О. В. Основи веб та веб-дизайн, програмування на боці клієнта. Лабораторний практикум, ХНЕУ ім. С. Кузнеця. 2015, С. 208.
6. Шувалова О.І. Web-програмування сторони серверу: методичні рекомендації. Одеса: Університет Ушинського, 2019, С. 95.
7. Шувалова О.І. Web-програмування. Побудова Web-орієнтованої інформаційної системи: методичні рекомендації. Одеса: Університет Ушинського, 2019, С. 55.
8. Зеленков, А. В. 3-48 Мануальне тестування WEB- та мобільних застосунків [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. В. Зеленков. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2025. 90 с.
9. 2. Губка, О. С. Г28 Тестування програмного забезпечення [Електронний ресурс] : консп. лекцій / О. С. Губка, С. О. Губка. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. 56 с

Допоміжна

1. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
2. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

Модуль 2.

Базова

1. Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. Тестування програмного

забезпечення. Навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. 284 с.

2. Смагіна О.О. Якість програмного забезпечення та тестування : навч. посіб. до вивчення дисц. для студ. спец. 121 – „Інженерія програмного забезпечення”/ О. О. Смагіна, С. О. Переяславська; Держ. закл. „Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка”. Старобільськ : ДЗ „ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2021. 286 с.

3. Козак О.Л. Опорний конспект лекцій з курсу «Якість програмного забезпечення та тестування» для студентів напрямку підготовки «Програмна інженерія» / О.Л. Козак. Тернопіль, 2012. 72 с.

4. Козак О.Л. Опорний конспект лекцій з курсу «Аналіз вимог до програмного забезпечення» для студентів напрямку підготовки «Програмна інженерія» / О.Л. Козак. Тернопіль, 2011. 56 с.

5. Якість та тестування інформаційних систем. Навчальний посібник підготовлено до друку для самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. Київ: ННІТ ДУТ, 2020. 128 с.

Допоміжна

6. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Навчальний посібник / За ред. Крепич С.Я., Співак І.Я. / для бакалаврів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. 478 с.

7. Дідковська М.В., Тимошенко Ю.О. Тестування: Основні визначення, аксіоми та принципи. Текст лекцій. Частина І. 2010. 62с.

8. Коцовський В.М. Супровід програмних систем: Методичний посібник для студентів спеціальності "Інженерія програмного забезпечення" / В. М. Коцовський. Ужгород: Видавництво УжНУ "Говерла", 2016. 52 с.

9. Тестування програмного забезпечення систем: методичні вказівки / уклад. Є.Є. Шабала. Київ: КНУБА, 2022. 28с.

10. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

11. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

Модуль 3.

Базова

1. Давидов М.В., Демчук А.Б., Лозинська О.В. Програмне забезпечення мобільних пристроїв: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000» 2020. 218 с.

Допоміжна

1. Griffiths D., Griffiths D. Head First Kotlin/ - O'Reilly, 2019. 742с.

12. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри 502, <https://new.nk502.xai.edu.ua/> (дата звернення: 02.08.2025).

2. Виробник медичного обладнання ХАІ-МЕДИКА URL: <https://xai-medica.com/ua/> (дата звернення: 02.08.2025).

3. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології». Київ : Міністерство освіти і науки України, 2019. 25 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyut.nauk.bakalavr-1.pdf> (дата звернення: 14.08.2025).

4. Процеси та системи підтримки якості програмних систем URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/16456/1/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D0%B8%20%D1%82%D0%B0%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B8%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%BA%D0%B8%20%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.pdf> (дата звернення: 02.08.2025).