



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КРОС-ПЛАТФОРМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

ID 2551

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	122 Комп'ютерні науки (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерні науки (2021) Computer science (2021)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних наук (КН)

Викладач/викладачі

Готович Володимир Анатолійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Основною метою дисципліни “Крос-платформне програмування” є отримання студентами теоретичних знань та практичних навичок у сфері сучасних підходів і технологій проектування та розробки крос-платформного програмного забезпечення, а також поглиблення практичного досвіду при використанні мови програмування C# в процесі розробки програмних застосунків такого типу. Предметом вивчення дисципліни “Крос-платформне програмування” є сучасні технології крос-платформного та компонентно-орієнтованого проектування програмного забезпечення із використанням можливостей платформи Microsoft .NET та мови програмування C#. Важливим аспектом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з використанням інструментальних засобів розробки та тестування програмного забезпечення (інтегрованих середовищ розробки) та відповідної технічної літератури.
Формат курсу	Змішаний – курс, що передбачає проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій для кращого розуміння викладеного матеріалу і має супровід в електронному навчальному курсі системи A-Tutor; має структуру, контент, завдання і систему оцінювання.
Компетентності ОП	Завданням дисципліни є оволодіння студентами теоретичними основами проектування архітектури крос-платформного програмного забезпечення а також набуття теоретичних знань та практичних навичок розробки крос-платформних мобільних додатків на основі платформи .Net MAUI від Microsoft. По завершенню вивчення дисципліни студент повинен набути таких знань та вмінь: Знати: 1. Основні терміни та поняття щодо крос-платформного програмного забезпечення. 2. Основні терміни та поняття щодо програмних компонентів та компонентно-орієнтованого підходу до розробки програмного забезпечення. 3. Принципи організації (зв'язності) та сполучуваності компонентів. 4. Найпоширеніші архітектурні стилі та шаблони, які використовуються при проектуванні крос-платформного програмного забезпечення. 5. Загальні рекомендації щодо побудови архітектури крос-платформної програмної системи. 6. Засоби, які надає середовище Microsoft Visual Studio для розробки та відлагодження програмного забезпечення на основі платформи .Net MAUI. 7. Основні засоби, які надає платформа .Net MAUI щодо проектування, розробки та розгортання крос-платформних мобільних додатків. Вміти:

	1. Проектувати крос-платформне програмне забезпечення на основі використання принципів об'єктно-орієнтованого та компонентно-орієнтованого підходів; 2. Використовувати можливості інструментального середовища Microsoft Visual Studio при розробці програмного забезпечення на основі платформи .Net MAUI; 3. Застосовувати набуті знання в професійній діяльності при розробці крос-платформних мобільних додатків на основі платформи .Net MAUI.
Програмні результати навчання з ОП	Вивчення студентами дисципліни сприяє формуванню в них наступних програмних результатів навчання, відповідно до освітньої програми: ПР5. 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. ПР14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктноорієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничотехнічних систем.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 3; лекції — 14 год.; лабораторні заняття — 28 год.; самостійна робота — 48 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 3; лекції — 6 год.; лабораторні заняття — 6 год.; самостійна робота — 78 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 4; семестр — 8; Вибіркова дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: захист лабораторних робіт і два модульних тестування Підсумковий контроль: залік
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Програмування, об'єктно-орієнтоване програмування

Матеріально-технічне
та/або інформаційне
забезпечення

MS Visual Studio Community 2022, ПК під управлінням ОС Windows не нижче версії 10

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Вступ до крос-платформного програмування. Поняття крос-платформності, її типи. Крос-платформність на різних рівнях. Крос-платформні мови та середовища виконання. Крос-платформне програмне забезпечення. Портуння і мобільність програмного забезпечення. Підходи до реалізації кросплатформності. Переваги та недоліки кросплатформної розробки ПЗ.	1	0,5
Тема 2. Означення та властивості компонентів. Визначення та властивості компонентів. Узагальнена модель компонентної системи. Компонента модель .Net Framework. Динамічна бібліотека DLL як приклад компонента.	1	0,5
Тема 3. Принципи організації (зв'язності) компонентів. Принципи SOLID. Принципи організації (зв'язності) компонентів. Діаграма протиріч при визначенні зв'язності компонентів.	1	0,5
Тема 4. Принципи сполучуваності компонентів. Принцип ациклічності залежностей. Принцип стійких залежностей. Принцип стійкості абстракцій.	1	0,5
Тема 5. Архітектурні стилі та шаблони. Поняття архітектурного стилю. Поєднання архітектурних стилів. Архітектура клієнт/сервер. Компонента архітектура. Проектування на основі предметної області. Багаторівнева архітектура. Архітектура, що базується на шині повідомлень. N-рівнева / 3-рівнева архітектура. Сервісно-орієнтована архітектура.	1,5	0,5
Тема 6. Загальні рекомендації щодо побудови архітектури програмної системи. Поняття архітектури програмної системи та її вплив на різні аспекти функціонування системи. Чиста архітектура. Перетин кордонів між колами архітектури.	1	0,25
Тема 7. Основи платформи .Net MAUI. Основні платформи, присутні сьогодні на ринку мобільних пристроїв та перешкоди в розробці крос-платформних мобільних додатків. Платформа .Net MAUI. Життєвий цикл додатку. Інсталяція фреймворку .Net MAUI та найпростіший проєкт додатку. Запуск додатку для відлагодження. Структура програмного рішення типового додатку .Net MAUI. Ресурси проєкту.	1,5	0,5

Теми занять, короткий
зміст

Тема 8. Основи мови розмітки XAML.

Загальна характеристика XAML. Структура типового файлу. Задання вмісту сторінки. Сторінкова навігація. Взаємодія програмного коду і XAML. Особливості синтаксису XAML. Розширення розмітки XAML.

1 0,5

Тема 9. Додатки на основі .NET MAUI Shell.

Візуальна ієрархія елементів інтерфейсу в додатку на основі Shell. Загальна характеристика навігації в додатку на основі Shell. Функція пошуку. Опис візуальної ієрархії елементів інтерфейсу в додатку. Елементи інтерфейсу типу Flyout. Елементи інтерфейсу типу Tab. Елементи інтерфейсу типу Page.

1 0,5

Тема 10. Стили та теми.

Стили: Загальна характеристика. Явні (explicit) стилі. Неявні (implicit) стилі. Застосування стилів до похідних типів елементів інтерфейсу. Глобальні стилі. Динамічні стилі. Класи стилів.

1 0,25

Теми: Загальна характеристика. Оголошення теми. Тема за замовчуванням. Використання тем. Завантаження теми динамічно.

Тема 11. Елементи компонування інтерфейсу користувача.

Загальна характеристика елементів компонування інтерфейсу користувача. Сторінки (Pages). Макети (Layouts). Представлення (Views). Позиціювання та вирівнювання елементів інтерфейсу.

1 0,5

Тема 12. Основи прив'язки даних.

Загальна характеристика механізму прив'язки даних. Прив'язка перегляду до перегляду (View-to-view bindings). Режими прив'язки. Форматування стрічок. Прив'язка без контексту прив'язки. Прив'язка даних та колекції.

1 0,5

Тема 13. Прив'язка даних та архітектурний шаблон MVVM.

Загальна характеристика архітектурного шаблону MVVM. Реалізація простого MVVM в додатках .Net MAUI. Інтерактивний MVVM.

1 0,5

РАЗОМ: 14 6

Лабораторний практикум (теми)

Годин

ОФЗО **ЗФЗО**

Тема 1. Створення бібліотеки класів .NET

4 1

Тема 2. Створення додатку веб-API на основі ASP.NET Core

4 1

Тема 3. Створення додатку на основі платформи ASP.NET Core MVC	4	1
Тема 4. Створення простого додатку на платформі .Net MAUI	4	1
Тема 5. Створення багатоекранного додатку	4	1
Тема 6. Налаштування макету розмітки інтерфейсу користувача	4	1
Тема 7. Створення додатку з використанням механізму прив'язки	4	
РАЗОМ:	28	6

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Самостійна робота студента включає опрацювання теоретичного матеріалу за допомогою рекомендованих літературних та Інтернет джерел по наступних темах:

Тема 1. Вступ до крос-платформного програмування. Портування і мобільність програмного забезпечення.

Тема 2. Означення та властивості компонентів. Узагальнена модель компонентної системи. Компоненті моделі COM, COM+, DCOM, CORBA.

Тема 3. Принципи організації (зв'язності) компонентів. Взаємозв'язок між принципами SOLID та принципами організації (зв'язності) компонентів.

Тема 4. Принципи сполучуваності компонентів. Граф залежностей компонентів. Залежність між стійкістю та абстрактністю компонента.

Тема 5. Архітектурні стилі та шаблони. Поєднання архітектурних стилів. Порівняння найпоширеніших архітектурних стилів. Їх переваги та недоліки.

Тема 6. Загальні рекомендації щодо побудови архітектури програмної системи. Загальна характеристика чистої (ідеальної) архітектури. Перетин кордонів між колами чистої архітектури.

Тема 7. Основи платформи .Net MAUI. Відлагодження додатку з використанням емулятора та фізичного пристрою. Запуск додатку на виконання на різних платформах. Міграція додатку із Xamarin.

Тема 8. Основи мови розмітки XAML. Синтаксис XAML. Розширення розмітки XAML. Універсальні шаблони. Простори імен.

Тема 9. Додатки на основі .NET MAUI Shell. Навігація в додатку. Маршрути. Стек навігації. Події навігації.

Тема 10. Стилі та теми. Успадкування стилів. Застосування стилів на основі CSS.

Тема 11. Елементи компонування інтерфейсу користувача. Застосування різних елементів інтерфейсу (Views) та різних макетів (Layouts) в межах одного екрану. Анімація. Жести.

Тема 12. Основи прив'язки даних. Відносна прив'язка. Множинна прив'язка. Команди.

Тема 13. Прив'язка даних та архітектурний шаблон MVVM. Команди та взаємодія із користувачем в рамках MVVM. Скомпільовані прив'язки.

Важливою частиною самостійної роботи є практичне застосування середовища розробки (наприклад, Visual Studio) для виконання як пропонуванних завдань лабораторних робіт так і зразків програмного коду, які містяться в лекціях та літературних джерелах.

Крім того, до самостійної роботи також належать підготовка до захисту лабораторних робіт і підготовка до складання змістових модулів.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення:

1. Конспект лекцій з дисципліни «Крос-платформне програмування» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання / укл.: Готович В.А. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2022 р., 277 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Крос-платформне програмування» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання / укл.: Готович В.А., Гром'як Р.С. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2022 р., 94 с.
3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни “Крос-платформне програмування” для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання / укл.: Готович В.А. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2023 р., 16 с.

Рекомендована література:

Основна

1. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design (Robert C. Martin Series) ISBN-13: 9780134494166.
2. Microsoft Application Architecture Guide, 2nd Edition (Patterns & Practices). ISBN-13: 978-0735627109 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff650706\(v=pandp.10\)](https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff650706(v=pandp.10))
3. NET Multi-platform App UI documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/maui/?view=net-maui-8.0>
4. Build mobile and desktop apps with .NET MAUI. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/training/paths/build-apps-with-dotnet-maui>

Допоміжна

1. Creating Mobile Apps with Xamarin.Forms. Charles Petzold. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/xamarin/xamarin-forms/creating-mobile-apps-xamarin-forms/>
2. Functional Design: Principles, Patterns, and Practices (Robert C. Martin Series) ISBN-13: 978-0138176396

Інформаційні ресурси:

1. Електронний навчальний курс “Крос-платформне програмування” в системі дистанційного навчання ТНТУ імені І. Пулюя. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=2551>
2. .NET MAUI Course for Beginners – Create Cross-Platform Apps with C#. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=n3tA3Ku65_8
3. Learn .NET MAUI - Full Course for Beginners. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=DUNLR_NJv8U
4. Youtube-канал про розробку мобільних додатків з використанням Xamarin.Forms. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=XRvflcWyy-s&list=PLH3y3SWteZd2xUX46npPFspQar5BTHUIh>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі КН. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота			
15	18		18	24			
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів		
Лекція 1			Лекція 7	Лабораторна робота №4	6		
Лекція 2	Лабораторна робота №1	6	Лекція 8				
Лекція 3			Лекція 9	Лабораторна робота №5	6		
Лекція 4			Лекція 10				
Лекція 5	Лабораторна робота №2	6	Лекція 11	Лабораторна робота №6	6		
Лекція 6	Лабораторна робота №3	6	Лекція 12	Лабораторна робота №7	6		
			Лекція 13				

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Зараховано
82-89	B	Зараховано
75-81	C	Зараховано
67-74	D	Зараховано
60-66	E	Зараховано
35-59	FX	Не зараховано
1-34	F	Не зараховано

Затверджено рішенням кафедри КН, протокол №1 від «26» серпня 2024 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри КН

Леся ДМИТРОЦА