

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва навчально-наукового інституту / факультету)

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук
О. В. Ангельський

_____ 2022 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

OK23. Технології проектування мобільних і вбудованих КС та IoT

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Програмування мобільних

і вбудованих комп'ютерних систем та засобів інтернету речей

(назва програми)

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

фізико-технічних та комп'ютерних наук

(назва факультету/ навчально-наукового інституту,
на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

Чернівці 2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни

ОК23. Технології проектування мобільних і вбудованих КС та IoT

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-професійної програми

Програмування мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів
інтернету речей, 123 Комп'ютерна інженерія,

(назва освітньо-професійної програми, код та назва спеціальності)

12 Інформаційні технології, 30 червня 2022 р.

(галузь знань: шифр та назва; дата останнього затвердження)

Розробники: Воропаєва Світлана Львівна,

канд. техн. наук, асистент

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2022 року

Завідувач кафедри



(Воробець Г.І.)

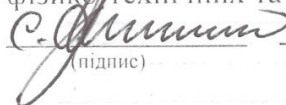
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “ 31 ” серпня 2022 року

Голова методичної ради навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук



(Струк Я. М.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни

Мета: формування необхідного рівня теоретичної і практичної підготовки студентів з технологій проектування мобільних та вбудованих комп'ютерних систем та IoT, що є необхідним при вивченні суміжних дисциплін та у майбутній професійній діяльності, а також управлінням проєктів. Також метою є дати студентам основи знань технології Інтернету речей, апаратне та програмне забезпечення його базових технологій.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент отримує компетентності, у результаті чого повинен

2.1. Знати: технології проектування КС та IoT, властивості моделей та моделювання в техніці; способи та методи автоматизованого проектування; задачі різних систем проектування; застосування методів проектування в різних системах автоматизованого проектування; основні концепції Інтернету речей; основи проектування побудови IoT систем; принципи застосування технологій обчислень в IoT.

2.2. Вміти: застосовувати програмні засоби імітаційного моделювання; виконувати інженерний аналіз і комп'ютерне моделювання; застосовувати засоби САПР з метою автоматизованого проектування; використовувати апаратні (мікроконтролери, мікрокомп'ютери, сенсорні системи, виконавчі механізми, мережні пристрої), програмні (операційні системи, системи розробки, бібліотеки), спеціальні сервіси для реалізації систем IoT.

2.3. Набути компетентностей:

ЗК – загальних

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ФК – фахових (спеціальних)

ФК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж.

ФК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

ФК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

ФК16. Здатність вирішувати спеціалізовані, проблемно-орієнтовані задачі різними апаратно-програмними засобами мобільних, вбудованих і розподілених комп'ютерних засобів і систем для реалізації проектів технологій Інтернету речей та кіберфізичних систем.

ПРН – програмних результатів навчання

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН5*. Мати поглиблені знання про сучасну елементну базу, пов'язану з технологіями Інтернету речей та кіберфізичних систем.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії

ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН16*. Вміти якісно і ефективно приймати рішення при застосуванні засобів Інтернету речей та кіберфізичних систем.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <i>OK23 Технології проектування мобільних і вбудованих КС та IoT</i>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	4	8	4	120	2	24	-	-	24	72	-	Іспит

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 0,67 ((24+24)/72).

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	усь- го	у тому числі				
		л	п	лб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.						
1. Вступ. Процес проектування технічних об'єктів	15	4		4		7
2. Основи та принципи автоматизації проектування	11	2		2		7
3. Системи автоматизованого проектування. Компоненти САПР	11	2		2		7
4. Технічне забезпечення та периферійні пристрої САПР	12	2		3		7
5. Види забезпечення САПР	12	2		3		7
Разом за ЗМ 1	61	12		14		35
Змістовий модуль 2.						
6. Загальні принцип побудови та архітектура IoT. Класифікація систем IoT	16	2		4		10
7. Апаратна частина Інтернет речей	15	4		2		9
8. Обробка даних в Інтернет речей	18	4		2		12
9. Моделі комунікації в IoT	10	2		2		6
Разом за ЗМ 2	59	12		10		37
Усього годин	120	24		24		72

3.3. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми	Год.
1.	Складання електричної схеми у додатку «isis» середовища Proteus	4
2.	Відладка та тестування розробленої схеми у додатку «isis»	2
3.	Розробка друкованої плати	2
4.	Швидке розроблення пристроїв IoT в середовищі віртуального моделювання Proteus	4
5.	Розроблення цифрової системи керування на основі платформи Arduino	4
6.	Виведення на індикатор символічної інформації	4
7.	Розробка додатків IoT з використанням таймерів- лічильників	4
		24

Примітка. Методичні рекомендації та завдання до лабораторних робіт доступні в Moodle.

Програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт: система автоматизованого проектування Proteus.

3.4. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента включає такі види робіт:

- самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
- підготовка до виконання лабораторних робіт;
- обробка результатів, оформлення звіту і захист лабораторної роботи;
- підготовка до тестового контролю у вигляді 2-х модульних контрольних робіт.

№ з/п	Назва теми
1	Базове програмування для підтримки пристроїв IoT.
2	Пристрої які генерують данні. Автоматизація пристроїв розумного будинку.
3	Пристрої розумного будинку, що складають IoT.
4	Компоненти та пристрої, які використовуються для побудови та вимірювання значень в електронних схемах.
5	Основні поняття та методологія проектування складних об'єктів та систем.
6	Інтегровані системи автоматизованого проектування конструкцій та технологічних процесів різного призначення (CAD/CAE/CAM та інші системи).
7	Схеми та програми для мікроконтролерів з різноманітними компонентами.
8	Віртуальна інженерія.
9	Вплив комп'ютерних програм на керування пристроями розумного будинку.
10	Підключення пристроїв розумного будинку до мережі.
11	Туманні та хмарні обчислення в системах IoT.
12	Курсова робота

Заняття курсу передбачають виконання індивідуальних курсових проектів з технології проектування комп'ютерних систем та презентацію власних проектів в кінці курсу. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

3.5. Теми курсових робіт

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у восьмому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, щодо виконання дипломних проектів (робіт), з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь в області комп'ютерного проектування, програмування або моделювання, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисциплін. Курсова робота виконується за індивідуальним завданням і готується до захисту в завершальний період теоретичного навчання. Курсова робота повинна бути підготовлена до захисту в термін, обумовлений у завданні та погодженому з викладачем. Виконання КР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії. Основною метою виконання курсової роботи є закріплення у студентів загального теоретичного уявлення про принципи автоматизації проектування комп'ютерних систем та здобуття ними практичних навичок автоматичного проектування. Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку.

До захисту курсової роботи представляється пояснювальна записка у складі:

- титульна сторінка;
- технічне завдання;
- зміст;

- вступ;
- основна частина включає в себе розділи про проектування і розробку;
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки.

Основні етапи виконання курсової роботи: Отримання теми та завдання Підбор та вивчення літератури Формування технічного завдання Розробка розділів курсової роботи та програмного додатка Тестування програмного додатку Оформлення пояснювальної записки Подання курсового проекту (роботи) на перевірку Захист курсового проекту (роботи).

Оформлення курсової роботи має відповідати вимогам до звітів виконання кваліфікаційних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» (https://drive.google.com/drive/folders/1bSRD_IIVC1_KFKyuzxN02GdsxIO9wqUrR).

Тему курсової роботи рекомендовано узгоджувати з темою майбутньої кваліфікаційної роботи бакалавра.

Рекомендована тематика робіт:

1. Апаратно-програмні рішення для систем управління об'єктами в системі реально часу.
2. Модулі обробки графічної інформації.
3. Програмні (графічні) моделі об'єктів.
4. Апаратно-програмні рішення дистанційного доступу до даних.
5. Пристрої систем телеметрії та телекерування на базі типових модулів.

Розроблений курсовий проект повинен бути протестований, результати тестування наводяться у тексті основної частини курсової роботи. Невчасне виконання етапу курсової роботи тягне за собою зниження отриманих за нього балів.

При оцінюванні курсової роботи беруться до уваги наступні чинники:

- повнота виконання індивідуального завдання на курсову роботу;
- коректність розроблених прецедентів;
- своєчасність виконання курсової роботи згідно графіку;
- самостійність виконання курсової роботи;
- відповіді на питання щодо змісту курсової роботи під час її захисту.

4. Форми і методи навчання

Форми навчання – це проблемні й оглядові лекції, лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

Підходи до навчання: використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

Для викладання матеріалів з навчальної дисципліни «Технології проектування мобільних і вбудованих КС та IoT» використовуються наступні методи навчання.

4.1. Словесні методи навчання. Навчальна лекція

За допомогою даного методу забезпечується усне викладення матеріалу великими ємністю й складністю логічних побудов, доказів і узагальнень. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, класифікації, систематизації і узагальнення. В залежності від специфіки лекційного матеріалу іноді використовується лекція-діалог.

4.2. Індуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. В рамках лабораторних занять метод застосовується при виконанні технічних задач, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання при роботі з конкретними пристроями (комп'ютерами) та програмними продуктами.

4.3. Репродуктивний метод навчання

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила і навчальні приклади.

4.4. Проблемно-пошукові методи навчання

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання лабораторних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань, де під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. При використанні проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також даний метод використовується при опрацюванні матеріалів в системі дистанційної освіти «Moodle».

4.5. Наочний метод навчання

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

6. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)											Підсумковий контроль (іспит)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	M1	T6	T7	T8	T9	M2		
5	3	3	4	5	10	5	5	5	5	10	40	100

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів; M1, M2 – модульні контрольні роботи

Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі іспиту.

Розподіл балів за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Розробка проекту. Функціональна частина.	Захист роботи	Загальна сума балів
20 балів	40 балів	40 балів	100

Змістовий модуль 1 (30 балів)

T1. Вступ. Процес проектування технічних об'єктів (тест, ЛР 1-5)

T2. Основи та принципи автоматизації проектування (тест, ЛР 1-3)

T3. Системи автоматизованого проектування. Компоненти САПР (тест, ЛР 1-3)

T4. Технічне забезпечення та периферійні пристрої САПР (тест, ЛР 1-4)

T5. Види забезпечення САПР (тест, ЛР 1-5)

Модульна контрольна робота 1 (1-10 балів)

Змістовий модуль 2 (30 балів)

T6. Загальні принципи побудови та архітектура IoT. Класифікація систем IoT (тест, ЛР 1-5)

T7. Апаратна частина Інтернет речей (тест, ЛР 1-5)

T8. Обробка даних в Інтернет речей (тест, ЛР 1-5)

T9. Моделі комунікації в IoT (тест, ЛР 1-5)

Модульна контрольна робота 2 (1-10 балів)

8. Рекомендована література Фахова (основна)

1. Технології проектування комп'ютерних систем. Методичні вказівки до лабораторних робіт / укл.: Воропаєва С.Л. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича, 2022.
2. Технології проектування комп'ютерних систем. Конспект лекцій / укл.: Воропаєва С.Л. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича, 2022.
3. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / уклад.: С.В. Баловсяк, Г.І. Воробець, С.Л. Воропаєва, О.Я. Олар, І.Д. Яковлева. Чернівці: ЧНУ, 2022. 45 с.
4. А.П. Плахтеєв, Є.В. Бабешко, В.А. Ткаченко, Ю.В. Здоровець. Архітектури та розроблення систем Інтернету / Вебу Речей на основі вбудованих платформ. Лабораторні роботи / За ред. В.С. Харченка. Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ХАІ, 2019. - 147 с.
5. С.Ю. Саєнко, І.В. Нечипоренко Основи САПР: Навчальний посібник. м. Харків, 2017, Навчальний ресурс studopedia.su
6. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. ОСНОВИ ТВОРЕННЯ МАШИН / [За редакцією О.В. Горика, доктора технічних наук,

професора, заслуженого працівника народної освіти України]. – Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. - 448 с.

7.Савеленко О.К., Якименко Н.М., Колодочкіна А.В., Сорокін В.В. Технології проектування комп'ютерних систем: Навчальний посібник. - Кропивницький: Лисенко В.Ф., 2017. - 308 с.

Допоміжна

- 1.Simone Cirani, Gianluigi Ferrari, Marco Picone, Luca Veltri. Internet of Things. Architectures, Protocols and Standards. – Wiley. – 2019. – 394 p.
- 2.V.V.S. H. Prasad. Computer aided design and Manufacturing. Lecture notes on CAD-CAM. T. Vanaja, M.V. Aditya Nag. Department of Mechanical Engineering. 2018.
- 3.Boris Adryan, Dominik Obermaier, Paul Fremantle. The Technical Foundations of IoT. – Artech House. – 2017. – 494 p.
- 4.Luo Y. (Ed.) Cooperative Design Visualization and Engineering, CDVE 2017. Springer, 2017. - 300 p.
- 5.Arpan Pal, Balamuralidhar Purushothaman. IoT Technical Challenges and Solutions. – Artech House. – 2017. – 205 p.
- 6.Kunwoo Lee. Principles of CAD/CAM/CAE systems. Seoul National University. Addison-Wesley, 2010. 608 pages.