НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра комп'ютерних наук

"ЗАТВЕРДЖЕНО"
Факультет інформаційних технологій
"_____" _____2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Програмне забезпечення вбудованих систем

Галузь знань Інформаційні технології
Спеціальність Комп'ютерні науки
Освітня програма Інформаційні управляючі системи і технології
Факультет інформаційних технологій
Розробники: доцент, к.т.н. Лендєл Т.І.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ 2025

Опис навчальної дисципліни Програмне забезпечення вбудованих систем

(до 1000 друкованих знаків)

Загальні принципи та технічні особливості розробки вбудованих систем керування обладнанням різноманітного призначення. У рамках цього курсу розглядаються відомості, необхідні для побудови насамперед мікропроцесорних систем керування спеціалізованим устаткуванням. Завдання програмного забезпечення вбудованих систем є комплексним, потребуючим від розроблювача специфічних знань із різних областей апаратної й програмної інженерії.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	*бакалавр*	
Спеціальність	*F3 Комп'ютерні науки*	
Освітня програма	*Інформаційні управляючі системи і технології*	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	*вибіркова*	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	*екзамен*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	**заочна**
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр		
Лекційні заняття	*20 год.*	*год.*
Практичні, семінарські заняття	*год.*	*год.*
Лабораторні заняття	*20 год.*	*год.*
Самостійна робота	*80 год.*	*год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	*год.*	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета формування у студентів системи знань про принцип дії та галузі застосування пристроїв на базі мікроконтролерів, можливості мікроконтролерних плат Arduino й їх використання при розробці прототипів нових пристроїв, а також навичок апаратно-програмного проектування вбудованих систем керування спеціалізованим устаткуванням.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність особи розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

загальні компетентності (ЗК): ЗК04. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності), у тому числі, з експертами природоохоронної галузі.

ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
спеціальні (фахові) компетентності (СК):
СК01. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення, насамперед, пов'язаних з природоохоронною галуззю.
СК02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проєкти у сфері інженерії програмного забезпечення.
СК03. Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.
СК08. Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення.
Програмні результати навчання (ПРН):
РН02 Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.
РН04 Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проєктування програмного забезпечення.
РН05 Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.
РН06 Розробляти і оцінювати стратегії проєктування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проєктних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.
РН07 Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.
РН08 Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника, у тому числі, вимог, пов'язанних з природоохоронною галуззю.
РН10 Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проєктування програмного забезпечення.
РН11 Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.
РН13 Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.
РН16 Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення, враховуючи специфіку природоохоронної галуззі.
РН17 Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	**Кількість годин**												
	денна форма							**заочна форма**					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. Програмування контролерів													

Тема 1. Загальні відомості про вбудовані комп'ютерні системи			4		4								
Тема 2. Основи проектування вбудованих систем			4		4		30						
Тема 3 Версії мікроконтролерів, оснащені ПЗП з ультрафіолетовим стиранням			2		2		20						
Разом за модулем 1			10		10		50						
Модуль 2 Програмне забезпечення Proteus													
Тема 1. Апаратна частина ВС покоління Arduino			4		2								
Тема 2. Мова програмування пристроїв Arduino			4		4		20						
Тема 3. Віртуальне проектування вбудованих систем в середовищі Proteus vsm			2		4		20						
Разом за модулем 2			10		10		50						
Усього годин			20		20		80						
Курсовий проект (робота) з_____ **(якщо є в навчальному плані)**													
Усього годин													

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні відомості про вбудовані комп'ютерні системи	
2	Основи проектування вбудованих систем	
3	Версії мікроконтролерів, оснащені ПЗП з ультрафіолетовим стиранням	
4	Апаратна частина ВС покоління Arduino	
5	Мова програмування пристроїв Arduino	
6	Віртуальне проектування вбудованих систем в середовищі Proteus vsm	

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реалізація проектів платформи Arduino в середовищі Proteus	2
2	Створення метеостанції на базі платформи Arduino	2
3	Керування сервоприводом на базі платформи Arduino	2
4	Моделювання роботи LCD-дисплеїв з платформою Arduino в середовищі Proteus	2
5	Модель керування сервоприводом на базі платформи Arduino в середовищі Proteus	2
6	Модель автоматичного керування сервоприводом на базі платформи Arduino в середовищі Proteus	2

7	Створення проектів релейного керування	4
8	Створення web-сервера на базі Arduino Uno	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реалізація релейного керування температурно-вологісним режимом біотехнічного об’єкта на базі Arduino Uno	
2	Модель керування системою освітлення на базі платформи Arduino	
...		

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити):*

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	**Результати навчання**	**Оцінювання**
Модуль 1. **Назва**		
Лекція 1 (*за наявності оцінювання*)		**-**
Лабораторна робота 1.	Реалізація проектів платформи Arduino в середовищі Proteus	**10**
Лекція 2 (*за наявності оцінювання*)	Основи проектування вбудованих систем	**-**
Лабораторна робота 2.	Створення метеостанції на базі платформи Arduino	**10**
Лабораторна робота 3.	Керування сервоприводом на базі платформи Arduino	**20**

Лекція 3		
Лабораторна робота 4.	Моделювання роботи LCD-дисплеїв з платформою Arduino в середовищі Proteus	**20**
Самостійна робота *(за наявності)* 1.	Реалізація релейного керування температурно-вологісним режимом біотехнічного об’єкта на базі Arduino Uno	**10**
Модульна контрольна робота 1.		**30**
Всього за модулем 1		**100**
Модуль 2. Програмне забезпечення Proteus		
Лекція 4		
Лекція 5		
Лекція 6		10
Лабораторна робота 5	Модель керування сервоприводом на базі платформи Arduino в середовищі Proteus	10
Лабораторна робота 6.	Модель автоматичного керування сервоприводом на базі платформи Arduino в середовищі Proteus	10
Лабораторна робота 7.	Створення проектів релейного керування	10
Лабораторна робота 8.	Створення web-сервера на базі Arduino Uno	10
Самостійна робота *(за наявності)* 2.	Модель керування системою освітлення на базі платформи Arduino	**20**
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		**100**
Навчальна робота		**(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70**
Екзамен/залік		**30**
Всього за курс		**(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100**
Курсовий проект/робота (*за наявності*)		**100**

8.2. **Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти**

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. **Політика оцінювання**

Політика щодо дедлайнів та перескладання	*НАПРИКЛАД:* роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	*НАПРИКЛАД:* списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	*НАПРИКЛАД:* відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. **Навчально-методичне забезпечення:**

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - *https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2933*);
- посилання на цифрові освітні ресурси;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Arduino Uno [Електронний ресурс]. URL: https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction# (дата звернення 3 травня 2018 року)
2. Бурштинський М.В., Хай М.В., Харчишин Б.М., Давачі навчальний посібник 2-ге видання доповнене Міністерство освіти і науки україни національний університет „львівська політехніка" .Львів - 2017, 201 с.
3. Датчики Arduino [Електронний ресурс]. URL: https://arduino.ua/cat6-atchiki (дата звернення 14.05 2018).
4. Датчик – Вікіпедія. [Електронний ресурс]. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA (дата звернення 20.04 2018).
5. Сухоручкіна О. М. Інформаційне забезпечення інтелектуалізованих робототехнічних комплексів. Стан та перспективи розвитку інформатики в Україні. К.: Наукова думка, 2010. – С. 547 – 561.