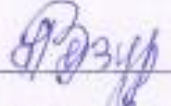


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Фізичний факультет
Кафедра прикладної фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізичного факультету

 Лазур В.ІО.
«23» травня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЕКТУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ ПЛАТ ARDUINO

Освітній рівень: Перший (бакалаврський)
Галузь знань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Освітня програма: Прикладна фізика та наноматеріали
Статус дисципліни: Вибіркова
Мова навчання: Українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» для здобувачів' вищої освіти галузі знань №10 «Природничі науки» спеціальності №105 «Прикладна фізика та наноматеріали» освітньо - професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали», 2024 р. – 11с.

Розробник: к.ф.-м.н., доц. Федоренко В.І.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри прикладної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Протокол № 11 від « 25 » квітня 2024 р.

Заступник кафедри прикладної фізики



Небола І.І.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 7 від « 7 » травня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії



Рубчак В.В.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120	4- й	
Кількість модулів – 2	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студентів – 4	8- й	
	Лекції	
	30год.	
	Практичні (семінарські)	
	-	
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні	
	30год	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота	
	60 год	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/60

для заочної форми навчання – відсутня

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» є ознайомлення студентів із характеристиками, методологією та засобами програмування мікроконтролерних систем, методами рішення прикладних задач на основі використання мікроконтролерних платформ Arduino.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» є: 1) вивчення будови та принципу дії електронних пристроїв на базі мікроконтролерів; 2) ознайомлення з Arduino-сумісною налагоджувальною платою та середовищем програмування Arduino IDE; 3) оволодіння прийомами програмування взаємодії мікроконтролерів з іншими елементами та пристроями (датчиками, засобами людиномашинного інтерфейсу, виконавчими елементами).

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- загальні компетенції (ЗК):

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК3);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК5);
- здатність до проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК6);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);
- здатність працювати в команді (ЗК8).

фахові компетенції (ФК):

- здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів (ФК4);
- здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач (ФК5);
- здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження (ФК6);
- здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (ФК8);
- здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем. (ФК9).

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» тісно пов'язана з дисциплінами, які вивчаються у вузі. Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» є опанування

студентами таких навчальних дисциплін освітньої програми «Прикладна фізика і наноматеріали»:

OK1.2.11-Обчислювальна техніка і програмування

OK1.2.21–Цифрова схемотехніка

OK1.2.16-Радіоелектронні пристрої

У свою чергу, ця дисципліна є базисом для вивчення багатьох наступних дисциплін бакалаврського циклу навчання, оскільки в ній розглядаються електронні елементи та пристрої, які є основою сучасних цифрових систем.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми вивчення навчальної дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	ПРН3
Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики	ПРН5
Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.	ПРН6
Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики	ПРН7
Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію	ПРН9
Планувати й організувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів	ПРН10
Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні	ПРН11

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino»

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати базові знання про мікроконтролерну плату Arduino для вирішення задач зі збору даних з датчиків, керування або взаємодії з користувачем шляхом розробки прототипу пристрою на базі Arduino та його програмування;	ПРН02

Знати принципи роботи пристроїв на базі мікроконтролерів,	ПРН04
Знати методи і принципи розробки програмного забезпечення для мікроконтролерів у платах micro:bit та Arduino	ПРН04
Вміти: - розробляти прототипи пристроїв на основі налагоджувальної плати Arduino та зовнішніх електронних модулів	ПРН06
Вміти. розробляти для них програми з використанням бібліотек для платформи Arduino.	ПРН11

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» є:

- поточний контроль успішності,
- проміжний модульний контроль,
- підсумковий семестровий контроль.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;
- експрес-опитування;
- тестування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю-залік. До екзамену допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів:

- поточного контролю знань;
- проміжного модульного контролю знань ;
- підсумкового семестрового контролю знань – залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5		
5	5	5	5	5	75	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
5	5	5	5	5	5	70	100

T1, T2, T3, T4, T5 – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	2	10	6	30
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20	1	20
Модульна контрольна робота	1	70	2	50
Разом	4	100	4	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на питання тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів за кожний модуль становить 100 балів. Мінімальна кількість балів, за якої робота вважається виконаною, становить 60 балів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Проектування мікропроцесорних систем на базі плат Arduino» в виді заліку. Залік проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати заліку оцінюються за двобальною шкалою: „зараховано, „незараховано”.

Підсумкова оцінка «зараховано»/«не зараховано» визначається наступними критеріями:

- оцінка «зараховано» виставляється в тому разі, коли студент бездоганно оволодів всіма розділами програми, дав глибокі, чіткі і вичерпні відповіді на всі основні і додаткові запитання, виявив розуміння фізичної суті програмового матеріалу, демонструє вільне володіння фактичним матеріалом та відповідним математичним апаратом, демонструє здатність до мислення, кваліфіковано використовує набуті знання для розв'язання конкретних практичних задач.

- оцінка «незараховано» виставляється тоді, коли студент не оволодів матеріалом даного курсу, виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, коли він під час відповіді на запитання виявив нерозуміння фізичної сутності основних понять та термінів дисципліни, допускає плутанину, слабо володіє математичним апаратом, не може застосовувати набуті знання для розв'язування конкретних практичних задач, тобто виявив відсутність мінімально необхідної кількості знань з даного курсу.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Оцінка за шкалою балів	Залік	ECTS	
		Оцінка	Характеристика
90 та вище	зараховано	A	відмінно
80-89	зараховано	B	добре
65-79	зараховано	C	добре
55-64	зараховано	D	задовільно
50-54	зараховано	E	задовільно
35-49	незараховано	FX	незадовільно з можливістю перескладання
1-34	незараховано	F	незадовільно з обов'язковим повторним навчанням

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти залік.

Результати підсумкового контролю знань із навчальних дисциплін, з яких передбачено залік, заносяться до залікової відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль1.

Тема1.Осовні поняття.Відмінності між МП та МК .Типи мікроконтролерів .

Тема2. Організація доступу до пам'яті . Системи команд – CISC та RISC .

Тема 3. Модель ATmega32A . Структура ядра AVR .

Тема 4 Організація пам'яті даних

Тема 5. Програмно-апаратний комплекс Arduino . Плати Arduino

Модуль2.Програмування Arduino

Тема 1.Поняття алгоритму. Структура програми. Алфавіт, лексеми, синтаксис мови. Типи даних

Тема 2. Функції.. Синтаксис та оператори

Тема 3. Ардуїно та крокові двигуни

Тема 4.Обмін даними в інфрачервоному діапазоні.

Тема 5. Ардуїно та сервоприводи.

Тема 6. Ардуїно та Bluetooth.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин - 120					
	Форма навчання:денна					
	Усього 120	у тому числі				
		Лекції 30	практичні (семінарські)	Лабораторні 30	індивідуальна робота	самостійна робота 60
Модуль 1						
Тема 1.Осовні поняття.Відмінності між МП та МК .Типи мікроконтролерів	12	2				6
Тема2.Організація доступу до пам'яті . Системи команд – CISC та RISC .	8	2				6
Тема 3 Модель ATmega32A . Структура ядра AVR .	12	4				6
Тема 4 Організація пам'яті даних	14	4				6
Тема5.Програмно-апаратний комплекс Arduino . Плати Arduino	12	2		4		6
Модульна контрольна робота		2				
Разом за модуль	50	16		4		30
Модуль 2						

Тема 1.Поняття алгоритму. Структура програми. Алфавіт, лексеми, синтаксис мови. Типи даних	7	2				5
Тема 2.Функції. Синтаксис та оператори	11	2		4		5
Тема3.Ардуїно та крокові двигуни	14	2		7		5
Тема 4.Обмін даними в інфрачервоному діапазоні.	14	2		7		5
Тема 5.Ардуїно та сервоприводи.	11	2		4		5
Тема 6. Ардуїно та Bluetooth.	11	2		4		5
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	70	14		26		30

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№	Тема	Кількість годин
1	Вивчення роботи портів вводу- виводу плати Arduino	3
2	Вивчення роботи послідовного порту мікроконтролера плати Arduino	3
3	Робота з рядками в програмованих мікроконтролерах Arduino...	4
4	Вивчення роботи переривань, ШІМ та АЦП програмованого мікроконтролера Arduino	4
5	Дослідження функціоналу дальнометра HCSR04	4
6	Дослідження роботи датчика температури і вологості	4
7	Дослідження роботи сервоприводу та фотоелемента	4
8	Програмування годинника реального часу DS3231	4
	Разом	30

6.4.Самостійна робота

№	Тема	Кількість годин
1	Системи команд – CISC .	6
2	Системи команд – RISC .	6
3	Організація пам'яті даних	6
4	Типи даних	6
5	Оператори	6
6	Функції.	6
7	Ардуїно та крокові двигуни	6
8	Обмін даними в інфрачервоному діапазоні.	6
9	Ардуїно та сервоприводи.	6

10	Ардуїно та Bluetooth.	6
	Разом	60

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: Мультимедійний проєктор.Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft Power Point

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Офіційний сайт Arduino [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.arduino.cc>.
2. Сайт Arduino.ua Плати Arduino Nano [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Nano>
3. Сайт Arduino.ua Плати Arduino Uno [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Uno>
4. Сайт Arduino.ua Плати Arduino Mega2560 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Mega2560>
5. Специфікації Philips PC [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://www.nxp.com/acrobat_download/literature/9398/39340011.pdf
6. Reading and Writing 1-Wire® Devices Through Serial Interfaces [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.maximintegrated.com/en/app-notes/index.mvp/id/74>
- 7.Програмування мовою C ++ [Текст]:навч. посібник,Ч. 1.:Парадигма процедурного програмування .- Львів:ЛНУ,2013 .-468 с

Допоміжна література

- 1.Основи мікропроцесорної техніки: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / В.С.Баран, Г.Г.Власюк, Ю.О.Оникієнко, О.І.Смоленська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,42 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –140 с.
- 2.М.А. Ходукін: Навчально-методичний посібник з освітньої компоненти «Архітектура комп'ютера та вбудовані мікропроцесорні системи з використанням Arduino» (частина 2) для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» денної та заочної форм навчання. – Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023. –102 с.