

Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Теоретичної механіки, машинознавства та
роботомеханічних систем» (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник голови НМК



(підпис)

М.С.Романов
(ініціали та прізвище)

30 серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗKOBA
HAВЧАЛЬHOЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Основи програмування мікроконтролерів
(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування»
(код та найменування напрямку підготовки)

Освітня програма: Роботомеханічні системи і логістичні комплекси,
«Комп'ютерний інжиніринг»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Основи програмування мікроконтролерів»
для студентів за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування»

освітньою програмою Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, «Комп'ютерний інжиніринг».

Розробник: Широкий Ю.В., доцент кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)



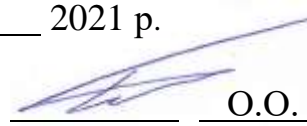
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

Протокол № 11 від «30» червня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

О.О. Баранов

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4,5	<p style="text-align: center;">Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність <u>131 «Прикладна механіка»</u> (код та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма <u>Роботомеханічні системи і логістичні комплекси»</u> (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2020/2021
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 48/135		4-й
		Лекції ¹⁾
		-годин
		Практичні, семінарські ¹⁾
		48 - годин
		Лабораторні ¹⁾
	- години	
	Самостійна робота	
	87 - годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль залік	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 8.4		

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – $48/135=0,35$

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: освоєння основ програмування електричних пристроїв на базі платформи Arduino.

Завдання: вивчення основних прийомів програмування електричних елементів мовою C+ на базі платформи Arduino.

Результати навчання: у результаті вивчення дисципліни студент повинен оволодіти наступними компетенціями

Загальними :

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК 6. Здатність проведення вимірювань на певному рівні.

ЗГ 7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК 9. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів)

Фаховими:

ФК 3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування

ФК 6. Здатність визначати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів

ФК 7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК 8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК 10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Програмні результати навчання:

РН3) Знання і розуміння, мікропроцесорної техніки, систем автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, навички їх практичного використання.

РН5) Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН9) Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

Вивчення курсу «Основи програмування мікроконтролерів» базується на загальних знаннях з дисципліни «Програмування та методи обчислення» та є базою для таких як «Основи схемотехніки» та «Мікропроцесорні пристрої автоматики».

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи роботи з Arduino

Тема 1. Загальні положення

Ознайомлення зі інтегрованим середовищем розробки Arduino IDE. Загрузки скетчів. Ознайомлення з непайковою макетною платою. Основи електроніки. Ознайомлення з основними компонентами електронних схем.

Тема 2. Основи програмування на C+.

Функції setar і loop. Змінні. Цифрові входи та виходи. Аналогові входи та виходи. Оператор if..else. Цикли. Функції.

Тема 3. Прості скетчі.

Підключення світлодіодів. ШИМ та світлодіоди. Керування швидкістю двигунів постійного струму (ШИМ). Керування швидкістю двигунів постійного струму за допомогою реле та релейного модулю.

Модульний контроль 1.

Змістовий модуль 2. Прикладні можливості Arduino

Тема 4. Розширене керування двигунами.

H-мости. H-мости на інтегральній мікросхемі L293D. Модулі з H-мостами. Серводвигуни. Керування серводвигунами. Крокові двигуни. Види крокових двигунів..

Тема 5. Основи роботи з датчиками.

Аналогові входи/виходи та основи роботи з ними. Резистивні нагрівачі. Нагрівні елементи та робота з ними. Простий термостат. Гістерезис. ПІД-керування.

Тема 6. Керування пристроями змінного струму.

Теоретичні основи комутації ланцюгів змінного струму. Реле. Оптрон. Оптрони та семістори з перемиканням при переході нульового значення. Підсилювачі звуку.

Модульний контроль 2.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
лекції		прак. р.	лаб.р.	інд.р.	сам.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Основи роботи з Arduino						
Тема 1. Загальні положення	11	-	6	-	-	14
Тема 2. Основи програмування на C+.	16	-	8	-	-	14
Тема 3. Прості скетчі.	14	-	8	-	-	15
Модульний контроль 1.	2	-	2	-	-	-
21	44	-	24	-	-	43
Змістовий модуль 2. Прикладні можливості Arduino						
Тема 4. Розширене керування двигунами.	14	-	8	-	-	14
Тема 5. Основи роботи з датчиками.	14	-	8	-	-	15
Тема 6. Керування пристроями змінного струму.	16	-	6	-	-	15
Модульний контроль 2.	2	-	2	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	46	-	24	-	-	44
Усього годин	90	-	48	-	-	87

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	-	-

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. Год.
1.	-	-

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з непайковою макетною платою Керування світлодіодом.	4
2	Проект світлофор. RGB- світлодіоди	4
3	Керування швидкістю двигунів постійного струму (ШИМ)	4
8	Керування напрямленням та швидкістю двигуна	4
4	Керування напрямленням та швидкістю двигуна за допомогою H-мосту	4
5	Керування положенням серводвигуна	6
6	Керування кроковим двигуном	6
7	Керування біполярним кроковим двигуном.	4
8	Керування уніполярним кроковим двигуном	6
	Разом	48

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з Arduino та непайковою макетною платою	8
2	Ознайомлення з основними компонентами електронних схем.	8
3	Функції setar і loop. Змінні.	8
4	Оператор if..else. Цикли.	9
5	Функції.	9
6	RGB- світлодіоди	9
7	Двигуни постійного струму	9
8	Серводвигуни.	9
9	Біполярні крокові двигуни.	9
10	Уніполярні крокові двигуни	9
	Разом	87

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення контролю виконання практичних завдань, письмового модульного контролю, фінальний контроль – у вигляді заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист практичних робіт за темами	0...5	5	0...25
Модульний контроль	10...21	1	0...25
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист практичних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	10...21	1	0...25
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту/заліку. При складанні семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:
Здати модульний контроль.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:
Зробити завдання

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Виконати більшість завдання. Мати уяву про інтегроване середовище розробки Arduino IDE; вміти завантажувати

вати скетчі; мати уяву про основні компоненти електронних схем; вміти працювати з непайковою макетною платою; знати базові засади програмування Arduino (функції setup і loop, оператор if..else, цикли, основні функції).

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати всі завдання. Знати все про інтегроване середовище розробки Arduino IDE; основні компоненти електронних схем; базові засади програмування Arduino (функції setup і loop, оператор if..else, цикли, основні функції). Вміти працювати з цифровими входами/виходами Arduino IDE; керувати швидкістю двигунів постійного струму; керувати положенням серводвигунів.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Знати все про інтегроване середовище розробки Arduino IDE; основні компоненти електронних схем; програмування Arduino (функції setup і loop, оператор if..else, цикли, основні функції). Вміти працювати з цифровими та аналоговими входами/виходами Arduino IDE; керувати швидкістю двигунів постійного струму; керувати положенням серводвигунів.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Теоретичний курс та лабораторні роботи за дисципліною викладено на сайті дистанційного навчання Ментор. <https://mentor.khai.edu/>

14. Рекомендована література

Базова

1. Make: Action by Simon Monk Published by Maker Media, Inc., 1160 Battery Street East, Suite 125, San Francisco, CA 94111. https://media.digikey.com/pdf/data%20sheets/o'reilly_pdfs/make_action_9781457187797.pdf
2. Г.Ю. Громко, Основи мікроелектроніки з Arduino / Громко Г.Ю. // slidsher 2020/ с/- 42. <https://www.slideshare.net/ssuser74332f/arduino-76923628>

15. Інформаційні ресурси

<https://education.khai.edu/department/202>
<https://k202.tilda.ws/>