

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Електропривода та автоматизації промислових установок

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

18.09 20 20 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВ07 Мікроконтролери в системах керування

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 173 Авіоніка,

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Електротехнічний факультет

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма Мікроконтролери в системах керування для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 173 – Авіоніка
освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні комплекси та системи літальних
апаратів

(назва освітньої програми (спеціалізації))
„25” серпня 2020 року - ____ с.

Розробники: Осадчий В.В., доцент кафедри електропривода і автоматизації
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
промислових установок, к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Електропривода і автоматизації
промислових установок

Протокол від “25” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри Електропривода і автоматизації промислових установок
(найменування кафедри)

«25» серпня 2020 року  (Пирожок А.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією _____ ЕТФ _____ факультету
Електротехнічний
(найменування факультету)

Протокол від “17” вересня 2020 року № 1

«17» вересня 2020 року Голова  (Антонов М.І.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

« ____ » _____ 20 ____ року Керівник групи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 8-й семестр – 5	Галузь знань <u>17 – Електроніка та телекомунікації</u> (шифр і найменування)	вибіркова	
Модулів – 3	Спеціальність: <u>171–Авіоніка</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		4-й	
Загальна кількість годин – 300		Семестр	
		8-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента – 6 год.	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		26 год. 6 год.	
		Практичні, семінарські	
		год.	
		Лабораторні	
		26 год. 6 год.	
		Самостійна робота	
		98 год. 138 год.	
Індивідуальні завдання:			
год.			
Вид контролю:			
екзамен			

Примітка.

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

для денної форми навчання – $52/98 = 0.53$

для заочної форми навчання – $12/138 = 0.087$

1. Мета навчальної дисципліни

Мета - навчити студентів застосовувати сучасні мікроконтролери в системах керування, виконувати їх програмування та налагодження.

Завдання - формування у студентів знань, вмінь та навичок, необхідних для розуміння питань щодо призначення і використання мікропроцесорних систем керування з метою забезпечення кваліфікаційної участі інженерів у виробничій та дослідницькій діяльності щодо підвищення якості продукції та продуктивності технологічного процесу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності:**

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації;
- ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

фахові компетентності:

- ФК2. Здатність використовувати основи електроніки, схемотехніки при розв'язанні практичних завдань авіоніки;
- ФК3. Здатність розробляти і програмувати мікропроцесорні системи керування
- ФК4. Здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів;
- ФК10. Здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу;

ФК11. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з автоматизацією процесів засобами мікропроцесорної техніки.

ФК12. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електронного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

Очікувані програмні результати навчання

- РН2. Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності;
- РН4. Розуміти стан і перспективи розвитку предметної області;
- РН5. Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності;
- РН6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності;
- РН13. Розробляти та програмувати мікропроцесорні системи керування.

знати:

- структуру сучасних мікропроцесорних систем;
- двійкову та шістнадцяткову системи числення;

- систему команд алгоритмічної мови Асемблер мікроконтролерів MCS-51;
- способи обміну інформацією між мікроконтролером та зовнішніми пристроями ;
- принцип дії системи переривань;
- програмні та апаратні способи реалізації часових затримок.

вміти:

- писати прості програми керування алгоритмічною мовою Асемблер;
- використовувати інструментальне програмне забезпечення для налагодження програм;
- знаходити й виправляти помилки у логіці програми;
- застосовувати методи структурного програмування, розділяючи складні задачі на більш прості;
- застосовувати отримані знання, уміння і навички для підвищення якості продукції та забезпечення її конкурентоспроможності на світовому ринку.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття мікропроцесорної техніки.

Тема 1. Структура сучасних мікропроцесорних систем.

Тема 2. Двійкова та шістнадцяткова системи числення.

Тема 3. Логічні операції з двійковими числами.

Тема 4. Мікроконтролер Intel-8051 та його послідовники.

Тема 5. Структура пам'яті та методи адресації МК Intel-8051.

Тема 6. Емулятор ProView32 від Franklin Software.

Змістовий модуль 2. Система команд MCS-51.

Тема 1. Команди пересилання даних.

Тема 2. Команди арифметичних дій.

Тема 3. Команди логічних дій.

Тема 4. Команди обробки бітової інформації.

Тема 5. Команди передачі керування.

Тема 6. Організація циклів. Обробка масивів даних.

Тема 7. Використання підпрограм. Команди роботи зі стеком.

Змістовий модуль 3. Взаємодія мікроконтролера із зовнішнім середовищем.

Тема 1. Порти МК Intel-8051. Введення-виведення інформації.

Тема 2. Мікроконтролер ADuC-841. Основні характеристики.

Тема 3. Програмування МК ADuC-841.

Тема 4. Система переривань. Обробка подій.

Тема 5. Апаратний таймер-лічильник. Відлік часових проміжків.

Змістовий модуль 4. Приклади застосування МК ADuC-841.

Тема 1. Послідовна передача інформації. Регістр зсуву.

Тема 2. Формування аналогових сигналів.

Тема 3. Обробка аналогових сигналів.

Тема 4. Обмін інформацією з комп'ютером.

Тема 5. Замкнені системи керування. ПІД-регулятор.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основні поняття мікропроцесорної техніки.												
Тема 1. Структура сучасних мікропроцесорних систем.	4	2				2	4	1				3
Тема 2. Двійкова та шістнадцяткова системи числення.	3	1				2	3	0.5				2.5
Тема 3. Логічні операції з двійковими числами.	3	1				2	3					3
Тема 4. Мікроконтролер Intel-8051 та його послідовники.	3	1				2	3					3
Тема 5. Структура пам'яті та методи адресації МК Intel-8051.	3	1				2	3	0.5				2.5
Тема 6. Емулятор ProView32 від Franklin Software.	4	1		2		1	4			1		3
Разом за змістовим модулем 1	20	7		2		11	20	2		1		17
Змістовий модуль 2. Система команд MCS-51.												
Тема 1. Команди пересилання даних.	5	1				4	5	0.5		1		3.5
Тема 2. Команди	4	1		1		2	5	0.5		1		3.5

арифметичних дій.											
Тема 3. Команди логічних дій.	4	1	1		2	5			1		4
Тема 4. Команди обробки бітової інформації.	5	1	2		2	5					5
Тема 5. Команди передачі керування.	5	1	2		2	5					5
Тема 6. Організація циклів. Обробка масивів даних.	8	1	4		3	5					5
Тема 7. Використання підпрограм. Команди роботи зі стеком.	4	1			3	5					5
Разом за змістовим модулем 2	35	7	10		18	35	1		3		31
Змістовий модуль самостійної роботи											
Тема 1. Логічні елементи.	4				4	4					4
Тема 2. Лічильники. Двійкові та двійково-десяткові.	4				4	4					4
Тема 3. Дешифратори.	4				4	4					4
Тема 4. Суматори.	4				4	4					4
Тема 5. Мультиплексори.	4				4	4					4
Разом за змістовим модулем самостійної роботи	20				20	20					20
Усього годин	75	14	12		49	75	3		4		68
Модуль 2											
Змістовий модуль 3. Взаємодія мікроконтролера з зовнішнім середовищем.											
Тема 1. Порти МК Intel-8051. Введення-виведення інформації.	6	2	2		2	6	0.5		1		4.5
Тема 2. Мікроконтролер ADuC-841. Основні характеристики.	2	1			1	2	0.5				1.5
Тема 3. Програмування МК ADuC-841.	2		2			2			1		1
Тема 4. Система переривань. Обробка подій.	10	2	4		4	10	1				9
Тема 5. Апаратний таймер-лічильник. Відлік часових проміжків.	10	2	4		4	10	1				9

Разом за змістовим модулем 3	30	7		12		11	30	3		2		25
Змістовий модуль 4. Приклади застосування МК ADuC-841.												
Тема 1. Послідовна передача інформації. Регістр зсуву.	7	1		2		4	5					5
Тема 2. Формування аналогових сигналів.	3	1				2	5					5
Тема 3. Обробка аналогових сигналів.	5	1				4	5					5
Тема 4. Обмін інформацією з комп'ютером.	5	1				4	5					5
Тема 5. Замкнені системи керування. ПІД-регулятор.	5	1				4	5					5
Разом за змістовим модулем 4	25	5		2		18	20					25
Змістовий модуль самостійної роботи												
Тема 1. Універсальний асинхронний прийомо-передавач Intel8051.	4					4	4					4
Тема 2. Інтерфейс RS-232.	4					4	4					4
Тема 3. Інтерфейс RS-485.	4					4	4					4
Тема 4. Шина I2C.	4					4	4					4
Тема 5. Протокол зв'язку CAN.	4					4	4					4
Разом за змістовим модулем самостійної роботи	20					20	20					20
Усього годин	75	12		14		49	75	3		2		70
Усього	150	26		26		98	150	6		6		138

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальними планами спеціальності.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальними планами спеціальності.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Емулятор ProView32 від Franklin Software	2
2	Команди пересилання даних	2
3	Команди арифметичних дій	2
4	Команди логічних дій	2
5	Команди обробки бітової інформації	2
6	Команди передачі керування	2
7	Організація циклів. Обробка масивів даних	2
8	Порти МК Intel-8051. Введення-виведення інформації	2
9	Програмування МК ADuC-841	2
10	Система переривань. Обробка подій.	4
11	Апаратний таймер-лічильник. Відлік часових проміжків	4

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Логічні елементи.	4	4
2	Лічильники. Двійкові та двійково-десяткові.	4	4
3	Дешифратори.	4	4
4	Суматори.	4	4
5	Мультиплексори.	4	4
6	Універсальний асинхронний прийомо-передавач Intel8051.	4	4
7	Інтерфейс RS-232.	4	4
8	Інтерфейс RS-485.	4	4
9	Шина I2C.	4	4
10	Протокол зв'язку CAN.	4	4
	Разом	40	40

9. Індивідуальні завдання

Згідно навчального навантаження індивідуальні завдання заплановані у вигляді індивідуальних контрольних робіт, що виконуються під час самостійної роботи, студентами заочної форми навчання. Видається під час установчої сесії з необхідними поясненнями та коментарями.

Завдання складається з теоретичної та практичної частини.

10. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються такі методи навчання:
- словесний – у вигляді лекцій;

- наочний, який включає ілюстративну частину лекції, демонстрацію застосування отриманих знань та навичок, а також спостереження, як спосіб отримання знань;

- практичний - у вигляді лабораторних робіт;
- стимулювання й мотивація студентів.

12. Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання: письмове і усне опитування на лабораторних заняттях; поточний, рубіжний та підсумковий контроль.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, усне опитування на консультаціях.

13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1			Модуль 2				100
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	Змістовий модуль с. р.	Змістовий модуль №3	Змістовий модуль №4	Змістовий модуль с. р.		
T1-T6	T1-T7	T1-T5	T1-T5	T1-T5	T1-T5		
6x3	7x3	5x1	5x3	5x3	5x1	21	

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт дисципліни «Мікропроцесори в системах керування» для студентів спеціальності 173 – Авіоніка освітньої програми «Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів» денної форми навчання. /Укл: В.В. Осадчий О.С. Назарова, Е.М. Кулинич- Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 72 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Мікропроцесорна техніка: навч. посібник / В.В. Ткачов, Г.Грулер, Н. Нойбергер та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 188с.
2. Белов, А. В. Самоучитель по микропроцессорной технике. – СПб.: Наука и техника, 2003. – 224 с.
3. Бродин В.Б., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. – М.: Издательство ЭКОМ, 1999. – 400с.

Допоміжна

1. Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления/ Под ред. А.А. Ланнэ. – СПб.:БХВ-Петербург, 2004. – 640с.: ил.
2. Карташов Б. А. Системы автоматического регулирования с микроЭВМ / Б.А. Карташов, Е.А. Шабаев – Зерноград: АЧГАА, 2008. 46 с.
3. Магда Ю.С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход. – М. ДМК Пресс, 2008. – 228 с.
4. Горюнов А.Г., Ливенцов С.Н. Архитектура микроконтроллера INTEL 8051: Учебное пособие. – Томск, Изд-во ТПУ, 2005. – 86 с.
5. Веприк В.Н. и др. Микроконтроллеры семейства MCS-51: Учебное пособие / В.Н. Веприк, В.А. Афанасьев, А.И. Дружинин, А.А. Земсков, А.Р. Исаев, О.В. – Новосибирск, 1997. – 62 с.
6. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов / Е.К. Александров [и др.]; Под общ. ред. Д.В. Пузанкова. – СПб. : Политехника, 2002. – 935 с.

16. Інформаційні ресурси

1. https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADUC841_842_843.pdf