

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 Електропривод і автоматизація промислових установок

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор (перший проректор)

Беліков С.Б.

«_____» _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППН 07 - Основи мікропроцесорної техніки (ОМПТ)

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Електротехнічні системи електроспоживання

(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, електротехнічний факультет

(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

2019 рік

Робоча програма «Основи мікропроцесорної техніки (ОМПТ)» для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка,
 освітня програма (спеціалізація) «Електротехнічні системи електроспоживання».
(назва освітньої програми (спеціалізації))

«_____» _____, 2019 року - _____ с.

Розробники: Назарова О.С., доцент кафедри ЕПА, к.т.н., доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Електропривод та автоматизація промислових установок»

Протокол від. «09» липня 2019 року № 12

Завідувач кафедри «Електропривод та автоматизація промислових установок»

_____ (Пирожок А.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
 «_____» _____ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією електротехнічного факультету
(найменування факультету)

Протокол від «_____» _____ 2019 року № _____

«_____» _____ 2019 року Голова _____ (Антонов М.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* «Електротехнічні системи електроспоживання»

«_____» _____ 2019 року Керівник групи _____ (Шрам О.А.)
(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 – 3,0	Галузь знань <u>14 – Електрична інженерія</u> (шифр і найменування)	обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> <u>(«Електротехнічні системи електроспоживання»)</u> (код і найменування)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	94 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: диф. залік	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 30/60

для заочної форми навчання – 6/94

1. Мета навчальної дисципліни

Мета навчити студентів застосовувати основи мікропроцесорної техніки, функціональні можливості мікропроцесорних систем і призначення пов'язаних з ними об'єктів при виконанні інженерних завдань за фахом.

Завдання сформувати у студентів знання, вміння та навички, необхідні для розуміння питань щодо програмування МК-51, ADuC 841, здійснення перевірки розроблених програм за допомогою емулятора Franklin Software, програми «WDS Analog Devices»; ознайомитися з можливостями мікропроцесорних засобів автоматизації фірми SIEMENS.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

загальні компетентності:

- сучасне уявлення про стан мікропроцесорної техніки і перспективи її розвитку, знання основ архітектури ЕОМ та мікропроцесорів, загальних принципів побудови та організації мікропроцесорних систем;
- здатність використовувати професійно профільні знання, уміння і навички у галузі електричної інженерії;
- здатність розвивати вміння і навички самостійної роботи у галузі електричної інженерії, оволодівати методикою експерименту, закріплювати розрахункові, проектно-конструкторські уміння та навички.

фахові компетентності:

- застосовувати системний підхід до проектування мікропроцесорних систем;
- розробляти електричні, комбінаційні схеми для розв'язання прикладних задач;
- програмувати мікропроцесорні системи, використовуючи мову асемблер, програмні засоби розробки програм для LOGO!;
- застосовувати програми-емулятори для перевірки розроблених програм;
- застосовувати мікроконтролери у різних прикладних задачах.

очікувані програмні результати навчання:

- застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
- вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні поняття мікропроцесорної техніки.

Тема 1. Загальні поняття і структура мікроконтролерних систем керування електромеханічними системами.

Тема 2. Особливості представлення даних у двійковій, шістнадцятковій та десятковій системі числення.

Тема 3. Основні поняття булевої алгебри.

Тема 4. Ознайомлення із емулятором Franklin Software, вивчення його функціональних можливостей

Змістовий модуль 2. Вивчення базових команд МК-51

Тема 1. Структура і основні функціональні можливості базової моделі MCS-51 (МК-51). Методи адресації в МК-51.

Тема 2. Розроблення програм з арифметичними командами і командами пересилання даних

Тема 3. Розроблення програм з логічними командами: умовні позначення, таблиця істинності, особливості синтаксису команд, апаратна реалізація.

Тема 4. Команди роботи з бітами.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Вивчення методів організації розгалужених програм.

Тема 1. Команди передачі керування. Організація циклів.

Тема 2. Робота з масивами даних.

Тема 3. Розроблення програм з підпрограмами

Змістовий модуль 4. Вивчення методів виведення сигналів керування на зовнішні пристрої.

Тема 1. Паралельне введення-виведення інформації. Ознайомлення з емулятором семисегментного індикатора

Тема 2. Програмування мікроконтролера ADuC 841.

Тема 3. Ознайомлення з особливостями програми «WDS Analog Devices» для програмування мікроконтролера ADuC 841.

Змістовий модуль 5. Мікропроцесорні засоби автоматизації фірми SIEMENS.

Тема 1. Основні поняття, визначення і особливості мікропроцесорних засобів автоматизації фірми SIEMENS.

Тема 2. Програмування органів керування та індикації стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усьо-го	у тому числі					усьо-го	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. Загальні поняття і структура мікроконтролерних систем керування електромеханічними системами.	5	1				4	5	1				4
Тема 2. Особливості представлення даних у двійковій, шістнадцятковій та десятковій системі числення.	5	1				4	5	1				4
Тема 3. Основні поняття булевої алгебри.	5	1				4	5					5
Тема 4. Ознайомлення із емулятором Franklin Software, вивчення його функціональних можливостей	6	1		2		3	6			1		5
Разом за змістовим модулем 1	21	4		2		15	21	2		1		18
Змістовий модуль 2. Вивчення базових команд МК-51												
Тема 1. Структура і основні функціональні можливості базової моделі MCS-51 (МК-51). Методи адресації в МК-51.	5	1				4	5					5
Тема 2. Розроблення програм з арифметичними командами і командами пересилання даних	5	1				4	5	1				4

Тема 3. Розроблення програм з логічними командами: умовні позначення, таблиця істинності, особливості синтаксису команд, апаратна реалізація.	7	1		2		4	7	1		1		5
Тема 4. Команди роботи з бітами.	7	1		2		4	7					7
Разом за змістовим модулем 2	24	4		4		16	24	2		1		21
Усього годин	45	8		6		31	45	4		2		39
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Вивчення методів організації розгалужених програм.												
Тема 1. Команди передачі керування. Організація циклів.	6	1		2		3	6					6
Тема 2. Робота з масивами даних.	5	1				4	5					5
Тема 3. Розроблення програм з підпрограмами	6	1		2		3	6					6
Разом за змістовим модулем 3	17	3		4		10	17					17
Змістовий модуль 4. Вивчення методів виведення сигналів керування на зовнішні пристрої.												
Тема 1. Паралельне введення-виведення інформації. Ознайомлення з емулятором семисегментного індикатора	5	1				4	5					5
Тема 2. Програмування мікроконтролера ADuC 841.	6	1		2		3	6					6

Тема 3. Ознайомлення з особливостями програми «WDS Analog Devices» для програмування мікроконтролера ADuC 841.	5	1				4	5					5
Разом за змістовим модулем 4	16	3		2		10	16					16
Змістовий модуль 5. Мікропроцесорні засоби автоматизації фірми SIEMENS.												
Тема 1. Основні поняття, визначення і особливості мікропроцесорних засобів автоматизації фірми SIEMENS.	6	1				5	6					6
Тема 2. Програмування органів керування та індикації стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS.	7	1		2		4	7					7
Разом за змістовим модулем 4	13	2		2		9	13					13
Усього годин	45	8		8		29	45					45
Усього	90	16		14		60	90	4		2		84

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальними планами спеціальності (освітньої програми).

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальними планами спеціальності (освітньої програми).

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення команд логічних операцій	2
2	Вивчення команд роботи з бітами	2
3	Розроблення програм розгалужених структур. Організація циклів	2
4	Вивчення команд непрямої адресації	2
5	Паралельне введення-виведення інформації Робота із масивами даних	2
6	Програмування мікроконтролера ADuC 841	2
7	Ознайомлення зі стендом мікропроцесорних засобів автоматизації фірми SIEMENS та вивчення його функціональних можливостей	2

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Вивчення арифметичних команд та команд пересилання даних	8	8
2	Розроблення програм з підпрограмами	8	8
3	Розроблення програм з розгалуженими структурами	8	8
4	Опанування матеріалу аудиторних занять	36	70
	Разом	60	94

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.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Здобуття студентами знань щодо проведення розрахунків у двійковій і шістнадцятковій системах; виконання завдань з використанням команд МК-51; здобуття навичок роботи з емулятором Franklin Software, програмою «WDS Analog Devices» для програмування мікроконтролера ADuC 841; ознайомитись з можливостями органів керування та індикації стенду засобів автоматизації фірми SIEMENS.

12. Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання:

- усне опитування, яке включає фронтальне, індивідуальне опитування;
- письмове опитування, яке включає самостійну роботу студентів, написання рефератів;
- модульно-рейтинговий контроль, який включає поточний, рубіжний та підсумковий контроль знань студентів.

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

13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота								
Модуль 1		Модуль 2						
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	Змістовий модуль № 4			Змістовий модуль № 5	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
T1-T4	T1 –T4	T1-T3	T1	T2	T3	T1 –T2		
4x5	4x5	3x5	5	5	5	2x5	20	100

T1, T2 ... T9 – 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	задовільно	
60-69	E		
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 «Основи мікропроцесорної техніки» для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітньої програми «Електротехнічні системи електроспоживання» денної форми навчання. /Укл: О.С. Назарова - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 46 с.
2. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки» для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітньої програми «Електротехнічні системи електроспоживання» заочної форми навчання. /Укл: О.С. Назарова, В.В. Осадчий - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 34 с.
3. Методичні вказівки з виконання контрольної роботи дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки» для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітньої програми «Електротехнічні системи електроспоживання» заочної форми навчання. /Укл: О.С. Назарова, В.В. Осадчий - Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 30 с.
4. Методичні вказівки з виконання самостійних робіт дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки» для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітньої програми «Електротехнічні системи електроспоживання» усіх форм навчання. /Укл: О.С. Назарова - Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 26 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Мікропроцесорна техніка: навч. посібник / В.В. Ткачов, Г.Грулер, Н. Нойбергер та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 188 с.
2. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник з дисципліни для всіх форм навчання та студентів іноземців напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та

- електротехнології"/Уклад. В.В.Кирик.-К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2014. – 183 с.
3. Белов, А. В. Самоучитель по микропроцессорной технике. – СПб.: Наука и техника, 2003. – 224 с.
4. Сташин В.В. Проектирование цифровых устройств на одно кристалльных микроконтроллерах / В.В. Сташин, А.В. Урусов, О.Ф. Молногонцева – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224 с.
5. Карташов, Б. А. Системы автоматического регулирования с микроЭВМ / Б.А. Карташов, Е.А. Шабаев – Зерноград: АЧГАА, 2008. – 26 с.

Допоміжна

1. Електроніка і мікропроцесорна техніка / Сенько В.І., Лисенко В.П., Юрченко О.М., Лукін В.Є., Руденський А.А. — К. : «Агроосвіта», 2015. — 676 с.
2. Магда, Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051: практический поход. – М. ДМК Пресс, 2008. – 228 с.
3. Горюнов А. Г., Ливенцов С.Н. Архитектура микроконтроллера INTEL 8051: Учебное пособие. – Томск, Изд-во ТПУ, 2005. – 86 с.
6. Липовецкий Г.П. и др. Однокристалльные микроЭВМ семейств МК48, МК51. – М., 1992. – 344 с.
4. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт №1, 2, 3 "Ознайомлення зі стендом засобів автоматизації та приводи фірми SIEMENS" з дисципліни «Дискретна автоматика» для студентів спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА денної форми навчання./ Укладачі: Кулинич Е.М., Осадчий В.В. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. - 70с.
5. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт №4, 5,6 «Автоматизація на основі LOGO! фірми SIEMENS» з дисципліни «Дискретна автоматика» для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної форми навчання. / Укладачі: Кулинич Е.М., Осадчий В.В. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 46 с.
6. Осадчий, В. В. Лабораторный стенд для исследования алгоритмов микропроцессорных систем управления шаговыми двигателями / В. В. Осадчий, Е.С. Назарова, С. Ю. Тоболкин // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. – 2014. – Вип. 2/(26). – С.102-108.
7. Коваленко, М. А. Автономний експериментальний стенд для випробування уніполярного крокового двигуна на базі мікроконтролера / М. А. Коваленко, Д.С. Мацюк // Електротехніка та електроенергетика. – 2015. – № 2. – С. 15-20.
8. Назарова О. С. Ідентифікація кутової швидкості при завадах в оптичній системі енкадера / О.С. Назарова, В. В. Осадчий, І. А. Мелешко, М. О. Олейніков // Вісник НТУ «ХП» - Харків, 2019. – С.65-69. <https://doi.org/10.20998/2079-8024.2019.16.12>
9. Осадчий В. В. Дослідження позиційного електропривода двомасової системи з внутрішнім слідкуючим контуром / В. В. Осадчий, О. С. Назарова, М. О. Олейніков // Вісник НТУ «ХП» - Харків, 2019. – С.47-54. <https://doi.org/10.20998/2079-8024.2019.16.09>
10. Nazarova O., Osadchyy V., Shulzhenko S. Accuracy improving of the two-speed elevator positioning by the identification of loading degree // International Conference

«Modern Electrical and Energy Systems» (MEES-2019), September 23-25, 2019 Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Ukraine, pp. 50 - 53
[DOI: 10.1109/MEES.2019.8896414](https://doi.org/10.1109/MEES.2019.8896414)

11. Назарова, Е.С. Моделирование электромеханических процессов взаимосвязанных многомассовых систем / Е.С. Назарова // Энергия – Тбилиси, 2019. – С. 60-64.
12. Осадчий, В.В. Структура системы управления 4-х приводной силовой установки для электрических транспортных средств [Текст] / В.В. Осадчий, Е.С. Назарова, В.В. Брылистый // Проблемы региональной энергетики (специальный выпуск), 2019. – № 1-2(41) 2019. – С. 65-73. [DOI: 10.5281/zenodo.3239150](https://doi.org/10.5281/zenodo.3239150)
13. Осадчий, В. В. Ідентифікація ступеня завантаження двошвидкісного ліфта [Електронний ресурс] / В. В. Осадчий, О. С. Назарова, С. С. Шульженко // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2018. – № 27(103).– С. 103-111. [http://dx.doi.org/ 10.15276/eltecs.27.103.2018.11](http://dx.doi.org/10.15276/eltecs.27.103.2018.11)
14. Осадчий, В. В. Лабораторный стенд для исследования микропроцессорных систем управления двухмассовым электроприводом [Текст] / В. В. Осадчий, Е. С. Назарова, В. В. Брылистый, Р. И. Савилов // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2016. – № 22(98).– С. 33-38. <http://dx.doi.org/10.15276/eltecs.22.98.2016.05>
15. Назарова, Е. С. Особенности моделирования электромеханических систем с переменным моментом инерции [Текст] / Е. С. Назарова, Р. А. Ефименко // Вісник НТУ «ХП». – 2017. – № 27(1249). – С. 71-74.
16. Осадчий, В. В. Исследование системы управления позиционным электроприводом с дискретным датчиком положения [Текст] / В. В. Осадчий, Е. С. Назарова, В. В. Брылистый, Р. И. Савилов // Вісник НТУ «ХП». – 2017. – № 27(1249). – С. 146-149.
17. Осадчий, В. В. Исследование позиционного электропривода на основе шагового двигателя в микрошаговом режиме [Текст] / В. В. Осадчий, Е. С. Назарова, С. Ю. Тоболкин // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2015. – № 19(95).– С. 24-27. [DOI: http://dx.doi.org/10.15276/eltecs.19.95.2015.06](https://doi.org/10.15276/eltecs.19.95.2015.06)
18. Назарова, Е. С. Математическое моделирование электромеханических систем станов холодной прокатки [Текст] / Е. С. Назарова // Технічна електродинаміка. – 2015. – Вип. 5 – С. 82-89.
19. Новое в моделировании и исследовании электромеханических систем станов холодной прокатки [Текст] : монографія / А. В. Садовой, Е. С. Назарова, В. И. Бондаренко, А. В. Пирожок; Запорізьк. нац. техніч. ун-т, Дніпродзерж. держ. техніч. ун-т – Запоріжжя: «Просвіта», 2014. – 144 с.
20. Назарова, Е. С. К вопросу разработки систем диагностирования электромеханических систем станов холодной прокатки [Текст] / Е. С. Назарова // Електротехніка та електроенергетика. – 2013. – № 1. – С. 36-41. [DOI: https://doi.org/10.15588/1607-6761-2013-1-6](https://doi.org/10.15588/1607-6761-2013-1-6)

16. Інформаційні ресурси

1. <https://www.analog.com/en/index.html>.
2. <https://new.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-promyslovosti/systemy-avtomatyzatsiyi.html>