

**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)

**ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

**ПІН 07 - Основи мікропроцесорної техніки (ОМПТ)**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка \_\_\_\_\_  
(код і назва 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

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: **Національний університет «Запорізька політехніка»**  
(повне найменування закладу вищої освіти)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: доцент кафедри ЕПА, к.т.н., доцент О.С. Назарова

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою інституту, науково-методичною радою факультету

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року, протокол №\_\_

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки (ОМПТ)» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітня програма «Електротехнічні системи електроспоживання».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основи мікропроцесорної техніки, функціональні можливості мікропроцесорних систем і призначення пов'язаних з ними об'єктів при виконанні інженерних завдань за фахом.

**Міждисциплінарні зв'язки.** До дисциплін, які необхідні для вивчення дисципліни ОМПТ відносяться ФІЗИКА, ТОЕ, ЕЛЕКТРОНІКА. У свою чергу, знання матеріалу дисципліни ОМПТ є базовою при вивченні більшості фахових дисциплін бакалаврату та подальшої підготовки вищих ОКР.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Основні поняття мікропроцесорної техніки.

Змістовий модуль 2. Вивчення базових команд МК-51

Змістовий модуль 3. Вивчення методів організації розгалужених програм.

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

Змістовий модуль 5. Мікропроцесорні засоби автоматизації фірми SIEMENS.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки (ОМПТ)» є навчити студентів застосовувати основи мікропроцесорної техніки, функціональні можливості мікропроцесорних систем і призначення пов'язаних з ними об'єктів при виконанні інженерних завдань за фахом.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки (ОМПТ)» є 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.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні отримати, у результаті вивчення навчальної дисципліни:

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-емulators для перевірки розроблених програм;
- застосовувати мікроконтролери у різних прикладних задачах.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 години 3 кредити(ів) ЄКТС.

### 2. Інформаційний обсяг 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.

### 3. 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. Бондаренко, В. И. Моделирование систем управления взаимосвязанных электроприводов процесса прокатки с учетом упругостей первого и второго рода [Текст] / В. И. Бондаренко, А. В. Пирожок, Е. С. Назарова // Техническая электродинамика. Спецвып. – 2010. – Ч. 1. – С. 129-134.
7. 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.
8. Назарова О. С. Ідентифікація кутової швидкості при завадах в оптичній системі енкодера / 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>
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 электродинаміка. – 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. техн. ун-т, Дніпродзерж. держ. техн. 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)
21. Назарова, Е. С. Исследование электромеханических процессов многомерных систем прокатного производства с учетом упругостей первого и второго рода [Текст] / Е. С. Назарова // Вісник КДПУ. – 2010. – Вип. 3(62). – Ч. 1. – С. 22-25.
22. Назарова, Е. С. Имитационная модель механического движения металла для реверсивного одноклетового стана холодной прокатки [Текст] / Е. С. Назарова, А. В. Пирожок, Ю. А. Супрун // Електротехніка та електроенергетика. – 2007. – №1. – С. 9-15.
23. Назарова, Е. С. Учет эффекта обрыва прокатываемой полосы при моделировании электроприводов двух смежных клетей стана холодной прокатки [Текст] / Е. С. Назарова, А. В. Пирожок, А. С. Нечпай, П. А. Подпружников // Електротехніка та електроенергетика. – 2011. – №2. – С. 37-41. [DOI: https://doi.org/10.15588/1607-6761-2011-2-6](https://doi.org/10.15588/1607-6761-2011-2-6)
24. Назарова, Е. С. Исследование электромеханических процессов дрессировочного стана с помощью диагностирующего многоканального комплекса [Текст] / Е. С. Назарова // Вісник КДПУ. – 2009. – Вип. 3(56). – Ч. 1. – С. 103-106.

#### 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Здобуття студентами знань щодо проведення розрахунків у двійковій і шістнадцяткової 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.

#### 5. Засоби та критерії оцінювання успішності навчання

До засобів діагностики успішності навчання відносяться:

- лекційні заняття:

- поточний контроль знань (вибіркове опитування теоретичного матеріалу, тестування за матеріалами змістовних модулів);

- контроль (оцінювання самостійної роботи студента за матеріалами аудиторних занять та змістовними модулями самостійної роботи);

- лабораторні заняття;

- проведення двох підсумкових рубіжних контролів для студентів денної форми навчання;

- проведення заліку;

- виконання семестрової індивідуальної контрольної роботи для студентів заочної форми навчання.

#### 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 ... T7 – 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>		
60-69	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни