



# Основи мікропроцесорної техніки

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин / 4 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua">http://rozklad.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доц. Стаценко Олексій Володимирович Лабораторні роботи: к.т.н., доц Стаценко Олексій Володимирович</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5033">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5033</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Програму навчальної дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки» складено відповідно до освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.*

*Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей:*

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (K02).*
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (K03).*
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (K05).*
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (K06).*
- Здатність працювати в команді (K07).*
- Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР) (K11).*
- Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання (K17).*
- Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування (K19).*

- Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці (K20).
- Здатність вирішувати комплексні задачі логічного синтезу, що пов'язані із роботою дискретних систем автоматизації та мікропроцесорних пристроїв (K24).

**Предмет навчальної дисципліни** – методи та засоби розробки апаратного та програмного забезпечення мікропроцесорних систем.

**Програмні результати навчання:**

- Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності (ПР06).
- Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність (ПР10).
- Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань (ПР11).
- Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням (ПР18).
- Знати і розуміти основи мікропроцесорної техніки, типові структури мікроконтролерів та передачу даних (ПР21).
- Вміти застосовувати закони алгебри-логіки, перетворення кодів, карти Карно, основи таблиць переходів, графопереходи, циклограми та мультиплектори-селектори для синтезу логічних схем керування системам автоматизації (ПР23).
- Вміти застосовувати методи синтезу дискретних схем автоматики для складання програм для прогамованих логічних реле та прогамованих логічних інтегральних схем, здійснювати вибір обладнання при проектуванні дискретних систем автоматизації, складати логічні схеми на мікросхемах з використанням сучасної елементної бази (ПР24).
- Розробляти проектну та конструкторську документацію для схем керування електромеханічними системами; програмувати мікропроцесори, мікроконтролери, прогамовані логічні інтегральні схеми та логічні контролери та використовувати їх для реалізації алгоритмів керування електроприводами (ПР28).

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліну «Основи мікропроцесорної техніки» забезпечують такі дисципліни програми підготовки бакалаврів: Обчислювальна техніка та програмування, Синтез логічних схем та Системи автоматизації.

Дисципліна «Основи мікропроцесорної техніки» забезпечує таку дисципліну: Керування електроприводами.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

Дисципліна «Основи мікропроцесорної техніки» складається з наступних розділів та тем::

**Розділ 1. Архітектура та програмування мікропроцесорних систем**

**Тема 1.1 Архітектура та різновиди мікропроцесорних систем**

**Тема 1.2 Програмування МП систем.**

**Розділ 2. Периферійні пристрої МП систем**

**Тема 2.1 Периферійні пристрої загального призначення**

**Тема 2.2 Пристрої передачі даних**

**Розділ 3. Розробка та програмування МП систем керування.**

**Тема 3.1 Розробка апаратної реалізації МП систем керування.**

**Тема 3.2 Розробка програм МП систем керування.**

**4. Навчальні матеріали та ресурси**

Основні інформаційні ресурси:

1. *Microprocessors and MicroControllers: For Learners // Editors.* — Global Techno, 2018. — 283 p.
2. *Tocci R.J. Microprocessors and Microcomputers: Hardware and Software // New York: Pearson, 2002.* — 573 p.
3. *Hassan M.H. Microprocessors and Microcomputers // 2nd Edition.* — Amazon Digital Services LLC, 2018. — 564 p.
4. *Жуйков В. Я. Мікропроцесорна техніка [Текст] : підручник / В. Я. Жуйков, Т. О. Терещенко, Ю. С. Ямненко. - 3-тє вид., перероб. і доп. - К. : НТУУ "КПІ", 2015. - 440 с.*
5. *Ткачов В.В., Грулер Г., Нойбергер Н., Проценко С.М., Козарь М.В. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник.* — Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2012. — 192 с.
6. *Рябенський В.М., Ушкаренко О.О., Буряк В.С. Схемотехніка електронних пристроїв та систем: мікропроцесорна техніка. Миколаїв: Іліон, 2012. - 446 с.*

Додаткові:

7. *Терещенко Т.О., Хоменко О.В. Мікропроцесорна техніка // Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. — 165 с.*
8. *Гололобов Д.О. Основи комп'ютерної техніки та програмування мікропроцесорів. Навчальний посібник. — Київ: Видавничий центр Державного університету телекомунікацій, 2019.— 58с.*
9. *Локазюк В. М. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: Посібник. - К.: Видавничий центр «Академія», 2002. - 368 с.*
10. *Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи. Підручник. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Політехніка, 2020. — 361 с.*

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

#### **Розділ 1. Архітектура та програмування мікропроцесорних систем**

##### **Тема 1.1 Архітектура та різновиди мікропроцесорних систем**

**Лекція 1.** Архітектура та принципи роботи мікропроцесорних систем (4 год.)

**Лекція 2.** Організація однокристальних мікроконтролерів та мікрокомп'ютерів (2 год.)

**Лекція 3.** Організація обміну даними в МП системах (2 год.)

**Лекція 4.** Програмістська модель МПС (2 год.)

**Лабораторна робота 1.** Ознайомлення з навчальною платою та середовищем програмування. Запуск першої програми. (4 год.)

**Лабораторна робота 2.** Вивчення особливостей програмування портів вводу/виводу. (4 год.)

##### **Тема 1.2 Програмування МП систем.**

**Лекція 5.** Розробка програмного забезпечення мікропроцесорних систем (4 год.)

**Лекція 6.** Сучасні системи розробки та відлагодження програмного забезпечення МП систем (2 год.)

**Лабораторна робота 3.** Вивчення принципу динамічної індикації на 7-ми сегментних світлодіодних індикаторах та роботи з матрицею кнопок. (4 год.)

#### **Розділ 2. Периферійні пристрої МП систем**

##### **Тема 2.1 Периферійні пристрої загального призначення**

**Лекція 7.** Система переривань (2 год.)

**Лекція 8.** Таймери-лічильники (2 год.)

**Лекція 9.** Аналого-цифрові перетворювачі мікроконтролерів (2 год.)

**Лабораторна робота 4.** Робота з таймерами/лічильниками, перериваннями та контролером генерування ШІМ сигналу. (4 год.)

**Лабораторна робота №5.** Дослідження роботи АЦП. (4 год.)

##### **Тема 2.2 Пристрої передачі даних**

**Лекція 10.** Організація послідовного вводу/виводу. Інтерфейси UART, SPI. (2 год.)

**Лекція 11.** Організація мереж для передачі даних. Інтерфейси I2C, CAN. (2 год.)

**Лабораторна робота 6.** Дослідження інтерфейсу SPI. (4 год.)

**Лабораторна робота 7.** Дослідження інтерфейсу CAN. (4 год.)

#### **Розділ 3. Розробка та програмування МП систем керування.**

##### **Тема 3.1 Розробка апаратної реалізації МП систем керування.**

**Лекція 12.** Типові структури МП систем керування. (2 год.)

**Лекція 13.** Типові реалізації елементів МП систем керування. (2 год.)

##### **Тема 3.2 Розробка програм МП систем керування.**

**Лекція 14.** Особливості реалізації задач регулювання в МП системах (4 год.)

**Лекція 15.** Особливості використання МПС при керуванні електроприводами (2 год.)

**Лабораторна робота 8.** Дослідження програмної реалізації типових алгоритмів керування. (4 год.)

**Лабораторна робота 9.** Дослідження роботи мікроконтролерної системи керування. (4 год.)

## 6. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	16
2	Опрацювання результатів лабораторних робіт	18
3	Підготовка до МКР	4
4	Підготовка до заліку	10

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.

- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- правила виконання лабораторних занять: виконання лабораторних робіт здійснюється окремими бригадами згідно з варіантами, захист робіт здійснюється індивідуально на наступному занятті після виконання роботи;

- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Рейтинг студента з дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки» складається з балів, що студент отримує за:

- виконання та захист лабораторних робіт (9 ЛР);
- задачу модульної контрольної роботи (1 МКР).

Поточний контроль:

Виконання та захист лабораторних робіт оцінюється до 8 балів кожна. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює 8 бали \* 9 = 72 бали.

Критерії оцінювання:

- повністю виконана та захищена робота – 8 балів;
- виконана робота, але при захисті були допущені помилки – 6-7 балів;
- виконана робота, але не захищена – 4-5 балів;
- не виконана робота – 0 балів.

*Виконання модульної контрольної роботи:*

*Загальна кількість модульних контрольних робіт (МКР) – одна. МКР проводиться на восьмому тижні*

*Мета МКР – визначення якості отриманих знань і наявності умінь та досвіду їх використання за вказаними темами.*

*МКР зорієнтована на формат самостійної відповіді на питання та розв'язання конкретних задач, що надає можливість застосувати отримані знання, проаналізувати та синтезувати вивчений матеріал.*

*МКР оцінюється з 28 балів:*

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 25-28 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 17-24 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 8-16 балів;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

*Якщо студент не з'явився на МКР без поважної причини, його результат оцінюється нулем балів без можливості написання МКР.*

*Календарний контроль: проводиться двічі на семестр (на 8 та 14 тижнях) як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. За результатами календарного контролю виставляється атестація: для отримання атестації студент має набрати не мене 25 балів за 8 тижнів, та не менше 55 балів за 14 тижнів.*

*Семестровий контроль:*

*Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею. Якщо сума балів менша за 60, студент виконує залікову контрольну роботу. Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі бали, отримані ним на заліковій контрольній роботі, є остаточними.*

*Залікова контрольна робота оцінюється із 100 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох запитань (два теоретичних запитання і одне практичне завдання) з переліку, що наданий у додатку до Силабусу.*

*Теоретичні запитання оцінюються з 30 балів, а практичне з 40 балів за такими критеріями:*

*Система оцінювання теоретичних запитань*

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 30- 28 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 26-22 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 20-18 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

*Система оцінювання практичного запитання*

- «відмінно», повне, безпомилкове розв'язування завдання – 40-36 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями – 34-30 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 28-24 балів;

– «незадовільно», завдання не виконано.

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100-95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94-85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84-75</i>	<i>Добре</i>
<i>74-65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64-60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

*Перелік питань, які виносяться на залік з дисципліни «Основи мікропроцесорної техніки», наведений в додатку до Силабусу).*

*За умови змін в режимі роботи Університету в даній робочій програмі можливі зміни, що стосуються особливостей проведення планових занять, використовуваних видів контролю та оцінювання результатів навчання.*

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом кафедри автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА, к.т.н. Стаценком О.В.

**Ухвалено** кафедрою автоматизації електромеханічних систем та електроприводу ФЕА (протокол № 11 від 15.06.2022 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)