



МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	заочна, змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кр. ЄКТС / 120 годин; лекцій 12 год, практичних 4 год, лабораторних 4 год, СРС 100 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік / МКР / РГР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц. Коржик Михайло Володимирович, korzhyk@kpi.ua Практичні: к.т.н., доц. Коржик Михайло Володимирович, korzhyk@kpi.ua Лабораторні: к.т.н., доц. Коржик Михайло Володимирович, korzhyk@kpi.ua
Розміщення курсу	GoogleClassroom: https://classroom.google.com/c/MjU0MTIzNzgyMTAx код: 5whwh2e

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна вивчає основні принципи організації та функціонування мікропроцесорних та інших цифрових пристроїв, на базі яких будуються сучасні засоби керування технологічним обладнанням.

Метою даної дисципліни є вироблення у студентів комплексу знань, вмінь та досвіду із застосування цифрової електроніки для розв'язування типових задач розробки та експлуатації засобів автоматизації у комп'ютерно-інтегрованих технологічних системах.

Предметом вивчення дисципліни є теоретичні основи та основні принципи побудови, створення, програмування та функціонування мікропроцесорних систем, використання мікропроцесорів та мікроконтролерів в системах керування технологічними обладнанням, мови програмування та принципи розроблення програмного забезпечення для мікропроцесорних систем.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає підсилення та розвиток у студентів компетентностей, передбачених ОПП «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

ФК 4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають демонструвати такі результати навчання:

РН 8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне.

РН 11 Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

РН 14 Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

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

Для успішного освоєння даної дисципліни студент повинен володіти базовими знаннями з дисциплін «Загальна фізика», «Електротехніка і електроніка», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Інформатика».

Знання, отримані при вивченні даної дисципліни використовуються студентами під час підготовки кваліфікаційних робіт бакалаврів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Основи цифрової схемотехніки» складається з наступних тем:

Розділ 1. Інформаційні основи цифрової схемотехніки.

1.1. Загальне уявлення про цифрову техніку. 1.2. Системи числення та подання інформації. 1.3. Організація обчислювальних операцій в комп'ютері. Зображення чисел. 1.4. Двійкова арифметика в цифрових автоматах. 1.5. Логічні основи цифрових автоматів.

Розділ 2. Апаратні засоби побудови цифрових пристроїв.

2.1. Цифрові сигнали. Принципи синхронізації. 2.2. Тригери, регістри, дешифратори, мультиплексори. 2.3. Архітектура мікропроцесора i8080. 2.4. Система команд мікропроцесора. Асемблер. 2.5. Організація пам'яті. Дешифрація адреси. 2.6. Організація вводу-виводу інформації в комп'ютері. Система переривань. 2.7. Периферійні пристрої. 2.8. Аналого-цифрове перетворення. 2.9. Архітектура та система команд мікропроцесора i8086.

Розділ 3. Мікроконтролери.

3.1. Застосування і типи сучасних мікроконтролерів. 3.2. Архітектура ARM7-ядра. 3.3. Архітектура 8-розрядного мікроконтролера AVR. 3.4. Організація пам'яті мікроконтролера AVR. 3.5. Порти загального призначення. Периферія мікроконтролера AVR. Послідовні інтерфейси. 3.6. Система команд мікроконтролера AVR. 3.7. Таймери / лічильники мікроконтролера AVR. Робота з часовими інтервалами. Переривання. 3.8. Методи керування енергією за допомогою ШІМ.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Коржик М.В. Основи цифрової схемотехніки: Комп'ютерний практикум : навч. посіб. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 38 с.

Містить матеріали з тем дисципліни розділу 2.

2. Якименко Ю.І. та інш. Мікропроцесорна техніка: підручник. – Київ : Політехніка, 2004. – 440 с.

Містить матеріали з тем дисципліни розділів 1 та 2.

3. Коржик М.В., Козачок О.А. Апаратні засоби мікропроцесорних систем : Метод. вказівки до викон. робіт комп. практик. – Київ. : НТУУ «КПІ», 2012. – 36 с.

Містить методичні вказівки до виконання першого циклу робіт комп'ютерного практикуму та модульної контрольної роботи.

4. Коржик М.В. Мікропроцесорна техніка: Комп'ютерний практикум : навч. посіб. для студ. спеціальності 151. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 47 с.

Містить методичні вказівки до виконання другого циклу робіт комп'ютерного практикуму та розрахунково-графічної роботи.

5. Новацький А.О. Архітектура новітніх мікроконтролерів: Програмування мікроконтролерів сімейства ARM : Навчальний посібник. – Київ : КПІ, 2017. – 138 с.

Містить матеріали з тем розділу 3 і зокрема теми 3.2.

6. Новацький А.О. Програмування мікроконтролерів родини AVR : Навчальний посібник. – Київ : КПІ, 2013. – 109 с.

Містить матеріали з тем розділу 3.

Додаткова література

7. Токхайм Р. Микропроцессоры : Курс и упражнения. – М. : Энергоатомиздат, 1988. – 336 с.

Містить матеріали тем з розділу 1 та 2. Рекомендовано для самостійного вивчення.

8. Микропроцессорная лаборатория «Микролаб КР580ИК80». – М. : Внешторгиздат, 1986. – 128 с.

Містить довідкові матеріали з тем дисципліни розділу 2.

9. Зубчук В.И. и др. Справочник по цифровой схемотехнике. – Київ : Техніка, 1990. – 448 с.

Містить довідкові матеріали з тем дисципліни розділу 2. Рекомендовано для самостійного вивчення.

10. Руководство пользователя программы ISIS Proteus VSM. / Радио-Ежегодник, 2013, Вып. 24., – 443 с.

Містить довідкові матеріали з тем дисципліни розділу 3.

11. Верьовкін Л.Л. та інш. Цифрова схемотехніка: підручник. – Запоріжжя : ЗДІА, 2016. – 214 с.

Містить додаткові матеріали з усіх розділів. Рекомендоване для ознайомлення.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Структура кредитного модуля

<i>Назви тем</i>	<i>Кількість годин</i>
------------------	------------------------

	<i>Всього</i>	<i>у тому числі</i>			
		<i>лек.</i>	<i>пр-т</i>	<i>лаб.</i>	<i>СРС</i>
1.1. Загальне уявлення про цифрову техніку.	2	–	–	–	2
1.2. Системи числення та подання інформації.	4	–	–	–	4
1.3. Організація обчислювальних операцій в комп'ютері. Зображення чисел.	5	–	–	–	5
1.4. Двійкова арифметика в цифрових автоматах. 1.5. Логічні основи цифрових автоматів.	7	2	–	–	5
2.1. Цифрові сигнали. Принципи синхронізації.	2	–	–	–	2
2.2. Тригери, регістри, дешифратори, мультиплексори.	2	–	–	–	2
2.3. Архітектура мікропроцесора i8080.	4	1	–	–	3
2.4. Система команд мікропроцесора. Асемблер.	11	1	–	2	8
2.6. Організація вводу-виводу інформації в комп'ютері. Система переривань.	6	2	–	2	2
2.7. Периферійні пристрої.	6	–	–	–	6
2.8. Аналого-цифрове перетворення.	4	–	–	–	4
2.9. Архітектура та система команд мікропроцесора i8086.	4	–	–	–	4
3.1. Застосування і типи сучасних мікроконтролерів.	3	2	–	–	1
3.2. Архітектура ARM7-ядра	3	–	–	–	3
3.3. Архітектура 8-розрядного мікроконтролера AVR.	6	2	–	–	4
3.4. Організація пам'яті мікроконтролера AVR.	6	–	–	–	6
3.5. Порти загального призначення. Периферія мікроконтролера AVR. Послідовні інтерфейси.	11	–	2	–	9
3.6. Система команд мікроконтролера AVR.	4	–	–	–	4
3.7. Таймери / лічильники мікроконтролера AVR. Робота з часовими інтервалами. Переривання.	4	–	–	–	4
3.8. Методи керування енергією за допомогою ШІМ.	4	–	–	–	4
Модульна контрольна робота	4	2	–	–	2
Розрахунково-графічна робота	12	–	2	–	10
Залік	6	–	–	–	6
Всього	120	12	4	4	100

5.2. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Годин
1	Двійкова арифметика в цифрових автоматах. Логічні основи цифрових автоматів.	2
2	Архітектура та система команд мікропроцесора i8080.	2
3	Організація вводу-виводу інформації в комп'ютері. Система переривань.	2
4	Архіт Застосування і типи сучасних мікроконтролерів.	2

5	Архітектура 8-розрядного мікроконтролера AVR.	2
6	Системи числення та подання інформації. Модульна контрольна робота.	2

5.3. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Годин
1	Системи числення.	
2	Двійкова арифметика.	
3	Модульна контрольна робота.	
4	Емуляція електронних схем в системі Proteus.	
5	Програмування мікроконтролерів в системі AtmelStudio.	2
6	Порти загального призначення мікроконтролера.	
7	Діодна матриця 8x8 у статичному та динамічному режимі.	
8	Захист розрахунково-графічної роботи.	2
9		

5.4. Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Годин
1	Огляд навчального комп'ютера Мікролаб 8080.	
2	Логічні та арифметичні операцій.	2
3	Операції з дво- та багатобайтними словами.	
4	Використання послідовного інтерфейсу для виведення даних.	
5	Операції умовного та безумовного переходу.	2
6	Використання послідовного інтерфейсу для введення даних.	
7	Програмні переривання.	
8	Дослідження прямого доступу до пам'яті.	
9	Захист робіт	

5.5. Модульна контрольна робота

Робота присячена закріплення знань та вмінь з двійкової арифметики та математичної логіки (тривалість 2 год.). Результати контрольної роботи використовуються при виконання першого циклу робіт комп'ютерного практикуму.

5.6. Розрахунково-графічна робота

Робота полягає у створенні робочого проекту керування промисловим світлодіодним індикатором за допомогою мікроконтролера ATmega8.

Робота складається із створення та захисту робочої програми керування та розробки записки, яка повинна містити наступні розділи:

- аналіз задачі;

- імітаційну схему;
- блок-схему алгоритму розв'язання задачі;
- лістинг керуючої програми;
- схему комутації пристроїв відповідно до поставленої задачі.

Захист роботи відбувається шляхом випробування керуючих програм на реальному обладнанні або емуляторах під час практичних робіт 8 та 9.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студентів у межах дисципліни передбачає:

- опрацювання лекційного матеріалу, знайомство з рекомендованою літературою (до 1 год на кожну лекцію);
- підготовка до практичних занять та оформленні звітів за результатами робіт (до 2 год на кожну практичну та лабораторну роботу);
- підготовка до модульної контрольної роботи (до 2 годин);
- виконання розрахунково-графічної роботи (до 10 годин);
- підготовка до залікової роботи (6 годин).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

7.1. Відвідування занять та поведінка на них.

- відвідування лекцій з дисципліни вітається а ведення конспекту є обов'язковим;
- відвідування практичних занять та виконання завдань протягом практичного заняття є обов'язковим ;
- під час усіх аудиторних занять гаджети студентів не повинні видавати звуки;
- дозволяється вільне переміщення аудиторією під час практичних (але не лекційних) занять.

7.2. Виставлення штрафних та заохочувальних балів.

- виконання на аудиторних заняттях сторонніх дій може призводити до нарахування штрафних балів;
- порушення правил відвідування аудиторних занять призводити до нарахування штрафних балів;
- студентам, які виконали протягом заняття додаткові завдання з роботи або завдання підвищеної складності нараховуються заохочувальні бали.

7.3. Політика дедлайнів та перескладань.

- для виконання практичних робіт першого циклу студенти завчасно готують протоколи, які оцінюються лише на аудиторному занятті, призначеному для виконання цієї роботи;
- за результатами виконання практичної роботи другого циклу студенти оформлюють протоколи, які оцінюються на наступному практичному занятті;
- нарахування балів за невчасно оформлений протокол не здійснюється.

- деякі завдання попередніх практичних робіт можуть бути довиконані на наступному занятті, що не впливає на оцінку за виконання (але не за оформлення протоколу);
- перескладання екзамену допускається лише у спосіб, передбачений нормативними документами з організації навчального процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського.

7.4. Політика щодо академічної доброчесності.

- студенти, які вивчають дисципліну, повинні дотримуватися правил і норм академічної доброчесності під час виконання усіх видів робіт.

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, отриманих за:

- виконання модульної контрольної роботи (до 15 балів);
- виконання 7 лабораторних робіт (до 53 балів);
- виконання 3 практичних робіт другого циклу (до 6 балів);
- виконання розрахунково-графічної роботи (до 26 балів);
- складання заліку (до 100 балів).

Робота студентів впродовж семестру оцінюється за 100-бальною шкалою і набрані бали є підставою для семестрової атестації згідно із таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою. Далі наводяться види робіт та критерії оцінювання.

8.1. Виконання практичних робіт.

Всього протягом семестру передбачено 7 практичних робіт тривалістю 2 год.

Перший цикл практичних робіт присвячений вправам з двійкової арифметики та математичної логіки і їх виконання може оцінюватись заохочувальними балами (загалом до 2).

Останні 3 практичні роботи (другий цикл) оцінюються в 2 бали кожна за фактом вчасного та правильного оформлення протоколу.

8.2. Виконання лабораторних робіт.

Всього протягом семестру передбачено 7 лабораторних робіт тривалістю 2 год.

Роботи мають вагові бали – 8 .. 11 і складаються з балів за оформлення протоколу (до 3), балів за виконання (від 2 до 6 в залежності від змісту та кількості завдань) та необов'язкових балів за захист (до 2), які можна отримати після виконання всіх робіт циклу на відповідному занятті. Критерії оцінювання:

- самостійне та повне виконання роботи – 1 .. 2 бали за кожне завдання;
- повне та правильне оформлення протоколу – 3 бали за всі завдання;
- неповне або неправильне виконання роботи або оформлення протоколу зменшує оцінку на 1 бал за кожним фактом.

Примітка: в разі якщо студент був відсутній на занятті з поважної причини, що підтверджується документально і пред'явив на наступному занятті виконане завдання пропущеної роботи, робота вважається виконаною вчасно.

8.3. Виконання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота містить 3 завдання із елементарними діями двійкової арифметика та математичної логіки загальною кількістю 11, виконання кожного з яких оцінюється в 1 бал. Для того, щоб робота була зарахована, кожне завдання треба зробити принаймні на 2 бали. Контрольну роботу можна переписувати будь-яку кількість разів, але тільки на першому занятті можна отримати додаткові бали (2 за виконання кожного завдання принаймні на 3, та ще 2 бали за правильне виконання всіх дій).

8.4. Виконання розрахунково-графічної роботи.

Оцінка роботи складається з балів за керуючу програму та записку, виконану у вигляді робочого проекту у відповідності із діючими вимогами.

- демонстрація працездатної керуючої програми – по 2 бали за основні режими та 4 бали за додатковий режим;
- повне та правильне оформлення текстових розділів записки – до 2 балів за кожен та ще 3 бали за програму з додатковим режимом;
- повне та правильне оформлення графічних розділів записки – від 3 до 6 балів за кожен;
- неповне або неправильне оформлення розділів зменшує оцінку на 1 бал за кожним фактом.
- використання правильного але неоригінального креслення оцінюється в 1 бал.

Таким чином, максимальна оцінка за роботу складає $(4 + 4) + (6 + 3 + 3 + 6) = 26$ балів.

8.5. Виконання залікової роботи.

Необхідною умовою виконання залікової роботи є мінімальна кількість балів, що дорівнює 60.

Залік проводиться у вигляді співбесіди по всім темам модуля. На залік виносяться три обов'язкових питання та одне додаткове (ускладнене). За кожне питання можна отримати до 25 балів. Максимальна кількість балів на заліку дорівнює 100.

- докладна та правильна відповідь на запитання – 21..25 балів;
- відповідь на запитання загалом правильна, але є певні неточності – 15..20;
- є суттєві помилки у відповіді – 1..16;
- невірна відповідь – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Для виконання практичних та лабораторних робіт на робочому комп'ютері студента повинно бути встановлене відповідне програмне забезпечення.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., доц. Коржик Михайло Володимирович

Ухвалено кафедрою ТПЗА (протокол № 5 від 23.11.2023)

Погоджено Методичною комісією ІХФ (протокол № 3 від 26.11.2023)

Погоджено Методичною комісією інституту НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол №5/23 від 11.12.2023)