

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ЯКОСТІ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
МЕТРОЛОГІЇ, АВТОМАТИЗАЦІЇ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОНІКИ



СИЛАБУС (РОБОЧА ПРОГРАМА)
ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
МІКРОПРОЦЕСОРНІ СИСТЕМИ ТА
МІКРОКОНТРОЛЕРИ

Ступінь вищої освіти:	бакалавр
Галузь знань:	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність:	153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма:	Мікросистемна інформаційно-вимірювальна техніка
Викладачі	к.т.н., доц. Щербина Ю.В., ст. викладач Асабашвілі С.Д.
Кафедра:	Автоматизованих систем та інформаційно-вимірювальних технологій
Профайли викладачів	https://osatrq.edu.ua/pro-akademiyu/struktura-akademiyi/kafedry/kafedra-avtomatyzovanykh-system-ta-informatsijno-vymiriuvalnykh-tekhnologij/
Контактні дані викладачів	(048) 728-18-26 shcherbinayura53@gmail.com as.sulico@gmail.com

Силабус (робоча програма) розроблено згідно навчальної програми дисципліни.

Розробники: Щербина Ю.В., ктн, доцент,
ст. викладач Асабашвілі С.Д.

Силабус (робоча програма) обговорений на засіданні кафедри Автоматизованих систем та інформаційно-вимірвальних технологій

Протокол № 1 від "28" серпня 20 20р.

Викладач

 Ю.В. Щербина

Завідувач кафедри

 С.Л. Волков

УЗГОДЖЕНО

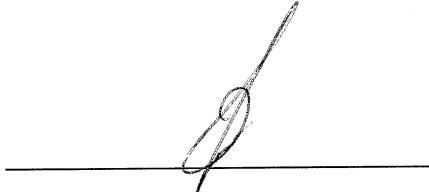
Завідувач кафедри ЕМТ

 О.В. Банзак

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

 О.В. Грабовський

1. Загальна інформація

Тип дисципліни – обов’язкова, професійна підготовка

Мова викладання – українська

Кількість кредитів ЄКТС – 6, годин – 180

Календар виконання: семестр – 7, 8, вид контролю – залік (іспит)

Характеристика навчальної дисципліни:

Аудиторні заняття, годин:	Всього	Лекції	Практ.	Лаб.	Сам.робота
денна	180	66	30	24	60

2.Анотація до дисципліни

Програму освітньої компоненти «Мікропроцесорні системи та мікроконтролери» розроблено з урахуванням сучасних тенденцій в умовах формування нових соціально-економічних відносин у суспільстві, на основі системного погляду на сучасні тенденції в розвитку, вивченні та аналізі функціонування технічних та економічних систем і процесів що в них відбуваються. З урахуванням цього особливе методологічне значення набувають такі питання, як здатність застосування методів реалізації обчислювальних алгоритмів у засобах автоматизації технологічних процесів, пов’язаних з сучасним виробництвом.

У програмі враховуються основні рівні та етапи побудови обчислювальних систем та їх види, особливості застосування для вирішення інженерних задач, пов’язаних із створенням комп’ютерно-інтегрованих середовищ для автоматизації технологічних виробничих процесів.

Оволодіння цим курсом повинно сприяти отриманням студентами умінь вільно користуватись сучасними комп’ютерними та інформаційними технологіями для проектування багаторівневих систем управління, створення баз даних для зберігання параметрів керуючих процесів та їх візуалізації у вигляді людино-машинних інтерфейсів.

3. Мета та цілі дисципліни

Метою викладання дисципліни є освоєння основних принципів побудови обчислювальної техніки, ієрархічної архітектури обчислювального процесу в сучасних обчислювальних системах, основ програмування на низькому рівні, а також способи використання обчислювальної техніки для вирішення задач автоматизації технологічних процесів.

У результаті вивчення курсу студенти мають отримати знання необхідні для реалізації алгоритмів управління технічними системами автоматичного регулювання та управління технологічними виробничими процесами із використанням комп'ютерних систем та мікроконтролерів. Вони також повинні знати: основні теоретичні принципи, на яких будуються мікропроцесорні та мікроконтролерні системи; способи програмування систем автоматичного управління, побудованих на основі мікроконтролерних обчислювальних пристроїв; види та способи розподілення пам'яті у мікоконтролерних пристроях, а також способи доступу до них; основи програмування мікроконтролерів та периферійних пристроїв на мові асемблеру; апаратну частину сучасних мікроконтролерів.

4. Програмні компетентності та результати навчання за дисципліною

В процесі навчання здобувачі вищої освіти повинні набути наступні програмні компетентності:

- загальні компетентності:

ЗК5 Навички використання інформаційних ресурсів теоретичних та технічних методів, програмних засобів та комунікаційних технологій в інженерній

- спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК2 (СК2) Здатність виконувати аналіз предметної області та нормативної документації, необхідної для проектування та застосування приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ФК3 (СК3) Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК4 (СК4) Здатність застосовувати відповідні наукові та інженерні методи,

сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, комп'ютерні мережі, бази даних та Інтернет-ресурси для розв'язання професійних задач в галузі мікро- та наносистемної техніки.

ФК9 (СК9) Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості щодо мікро- та наносистемної техніки..

ФК10 (СК10) Здатність розуміти та застосовувати технологічні принципи виробництва, випробування, експлуатації та ремонту мікро- та наносистемної інформаційно-вимірювальної техніки та біомедичного обладнання.

- **програмні результати навчання**

ПРН-1 (Р1) Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.

ПРН-2 (Р2) Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.

ПРН-3 (Р3) Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ПРН-6 (Р6) Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміння використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

ПРН-8 (Р8) Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень.

ПРН-9 (Р9) Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.

5. Зміст навчальної дисципліни

Опис освітньої компоненти.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 години 6 кредитів ECTS.

Календар виконання: семестр – 7, 8, вид контролю – залік (іспит).

Програма курсу складається з таких змістових модулів:

Модуль 1

Змістовний модуль 1 Принципи побудови сучасних мікропроцесорних систем

Тема 1.1. Загальні принципи організації мікропроцесорних систем

Тема 1.2. Організація сучасних цифрових комп'ютерних систем

Тема 1.3. Цифровий логічний рівень обчислювальних систем

Тема 1.4. Рівень мікроархітектури обчислювальної систем

Тема 1.5. Рівень архітектури команд обчислювальної системи

Тема 1.6. Формати команд обчислювальної системи

Тема 1.7. Архітектурний рівень операційної системи

Змістовний модуль 2 Програмування обчислювальних процесів на системному рівні

Тема 1.8. Управління і захист віртуальної пам'яті

Тема 1.9. Віртуалізація апаратного забезпечення обчислювальної системи

Тема 1.10. Організація процесу паралельного обчислення

Тема 1.11. Архітектурний рівень асемблера обчислювальної системи

Тема 1.12. Принципи асемблювання програм

Тема 1.13. Правила визначення даних мовою асемблера

Тема 1.14. Зв'язок асемблерних команд з внутрішньою пам'яттю процесора

Тема 1.15. Арифметичні операції для двоїчних даних

Модуль 2

Змістовний модуль 3 Архітектура мікроконтролерів AVR Atmel

Тема 2.1. Мікроконтролери та особливості їх архітектури

Тема 2.2 Апаратний склад та схемна реалізація мікроконтролерів

Тема 2.3. Система команд і програмна модель AVR

Тема 2.4 Система команд і програмна модель AVR

Тема 2.5 Організація обчислювального процесу у мікроконтролерах AVR

Тема 2.6 Принцип і організація виконання процесорних команд

Тема 2.7 Управління перериваннями у мікроконтролерах AVR

Тема 2.8 Організації доступу до пам'яті у мікроконтролерах AVR

Тема 2.9 Вбудовані і зовнішні таймери-лічильники у мікроконтролерах AVR

Змістовний модуль 4 Програмування мікроконтролерів AVR Atmel мовою асемблеру

Тема 2.10 Асемблер як мова програмування мікроконтролерів низького рівню

Тема 2.11 Особливості програмування мовами низького рівню

Тема 2.12 Директиви мови асемблера для мікроконтролерів AVR

Тема 2.13 Системне програмування у сучасних операційних середовищах

Тема 2.14 Порядок і організація виконання команд в асемблері x86

Тема 2.15 Структурна організація мікропроцесорів серії x86

Тема 2.16 Керуючі умовні і безумовні конструкції в асемблері x86

Тема 2.17 Ітераційні керуючі конструкції в асемблері x86

Тема 2.18 Керуючі програмні конструкції в асемблері x86

Пререквізити дисципліни

Вивчення дисципліни «Основи автоматичного управління» базуються на знаннях отриманих студентами при вивченні дисциплін: “Вища математика та статистика”, “Фізика”, “Механіка”, “Технічна механіка та механотроніка”, “Математичне та комп'ютерне моделювання процесів та систем”.

6. Система оцінювання результатів навчання та інформаційні ресурси

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
		min		max	min		max	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1								
Робота на лекціях	–	–	–	–	–			
Робота на лабораторних	10	15	2	20	30			

заняттях								
Самостійна робота	5	10	2	10	20			
Виконання індивідуальних								
Проміжна сума				30	50			
Модульний контроль у поточному семестрі			–					
Контроль результатів дистанційного модулю								
Оцінка за змістовий модуль 1				30	50			
Змістовий модуль 2								
Робота на лекціях	–	–	–	–	–			
Робота на лабораторних заняттях	5	10	3	15	30			
Самостійна робота	15	30	1	15	20			
Проміжна сума				30	50			
Модульний контроль у поточному семестрі			–					
Оцінка за змістовий модуль 2				30	50			
Загальна оцінка за дисципліну			–	60	100			
Модуль 2								
Змістовий модуль 1								
Робота на лекціях	–	–	–	–	–			
Робота на лабораторних заняттях	10	15	2	20	30			
Самостійна робота	5	10	2	10	20			
Виконання індивідуальних								
Проміжна сума				30	50			
Модульний контроль у поточному семестрі			–					
Контроль результатів дистанційного модулю								
Оцінка за змістовий модуль 1				30	50			
Змістовий модуль 2								
Робота на лекціях	–	–	–	–	–			
Робота на лабораторних заняттях	5	10	3	15	30			
Самостійна робота	15	30	1	15	20			
Проміжна сума				30	50			
Модульний контроль у поточному семестрі			–					
Оцінка за змістовий модуль 2				30	50			
Загальна оцінка за дисципліну			–	60	100			

7. Результати навчання

Символ ПРН	Після успішного завершення цього модуля здобувач вищої освіти буде:	Методи викладання і навчання	Методи оцінювання досягнення ПРН
ПРН-1 (P1)	володіти знаннями про способи та вміти застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації	лекції, практичні заняття, лабораторн і заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
ПРН-2 (P2)	володіти знаннями про способи та вміти застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки	лекції, практичні заняття, лабораторн і заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
ПРН-3 (P3)	володіти знаннями про способи та вміти застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки	лекції, практичні заняття, лабораторн і заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
ПРН-6 (P6)	володіти знаннями про способи та вміти застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати	лекції, практичні заняття, лабораторн і заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
ПРН-8 (P8)	володіти знаннями про способи та вміти будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень	лекції, практичні заняття, лабораторн і заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен

ПРН-9 (Р9)	знати методи та вміти проектувати, пристрої мікросистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.	лекції, практичні заняття, лабораторн і заняття, СРС	Консультації, поточне оцінювання на практичних та лабораторних заняттях, оцінювання самостійної роботи; екзамен
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Політика курсу

8.1 Положення про організацію освітнього процесу визначає загальні процедури і політику навчальних курсів (<https://osatrq.edu.ua/diyalnist/navchalna-robota/polozhennia-iz-navchalnoi-roboty/>)

8.2 Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів. Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин, які визначаються деканатом. За відвідування лекційних занять, ведення конспекту лекцій нараховуються додаткові бали.

8.3 Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, відрадження, стажування) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

8.4. Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час виконання лабораторних, самостійних та ін. робіт заборонені.

Комп'ютери та мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Будь-яке запозичення та цитування результатів інших авторів має відбуватися з посиланням на джерело інформації.

Рекомендована література

Базова

1. Гришук Ю.С. Мікропроцесорні пристрої: Навчальний посібник. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2007.– 280с.
2. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика [Текст]: Підручник / Є. І. Сокол, І. Ф. Домнін, О. М. Рисований та ін. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2007. – 252 с.
3. Схемотехніка електронних систем: Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої [Текст]: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 366 с.: іл.
4. Мікропроцесорна техніка [Текст]: Підручник /Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйкою, Ю.С. Петергеря; За ред. Т.О. Терещенко. – 2-ге вид., перероб. та доповнено – К.: ІОЦ “Видавництво

«Політехніка»»; 2004. – 440 с.

5. Розробка радіоелектронних схем на основі мікроконтролерів (на прикладі AVR мікроконтролерів фірми Atmel): методичний посібник до курсу "Проектування радіоелектронних схем" для студентів радіофізичного факультету / Пархоменко Д. А., Смирнов Є. М.–Київ:Радіофізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2013. – 74 с.
6. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем: навчальний посібник [Текст]: Підручник / С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 201 с.
7. Ткачов В.В. , Мікропроцесорна техніка [Текст]: навч. посібник/В.В. Ткачов, Г. Грулер, М-59 Н. Нойбергер та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 188 с.
8. Швайченко В. Б., Основи мікропроцесорної техніки [Текст]: Метод.вказівки до викон. лаборатор. Робіт для студентів напрямів підготов. 6.50803 “Акустотехніка” та 6.50903 “Телекомунікації” усіх форм навчання/ Укладачі: В. Б. Швайченко, Д.В. Тітков. – К.: НТУУ “КПІ”, 2011. - 82 с.

Додаткова

1. Семеренко В. П. Системне програмування мовою Асемблера. Лабораторний практикум. Частина 2. Семеренко В. П., Каплун В. А. - Вінниця: ВНТУ, 2004.- 93 с.
2. ДСТУ 3974–2000 “Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення”
9. Трамперт В. AVR-RISC микроконтроллеры.: Пер. с нем. — К.: "МК-Пресс", 2006.— 464 с, ил.
3. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536 с
4. Волков С.Л. Методичні вказівки до користування пакетами програм Proteus та AVR Studio [Текст]: методичний посібник/ С.Л. Волков, С.Д. Асабашвілі – Одеса.: ОДАТРА, 2015. – 23с.