



## Syllabus

Донбаська  
державна машинобудівна  
академія

Факультет  
«Машинобудування»

Кафедра  
«Автоматизація виробничих  
процесів»

### «ПРОЕКТУВАННЯ ВБУДОВАНИХ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ»

для студентів з галузі знань  
12 Інформаційні технології,

за спеціальністю  
123 Комп'ютерна інженерія

м. Краматорськ, ДДМА,  
вул. Академічна, 72 (2-й корпус ДДМА)

Semester: [4], Year: [ 2020-2021]

### Instructor information

<i>Name</i>	ст. викладач <b>Донченко Євгеній Іванович</b>
<i>Contact Info</i>	donchenko.egen@gmail.com
<i>Office location</i>	ДДМА, (2-й корпус, а.2108)
<i>Office hours</i>	понеділок - п'ятниця з 9.00 по 14.00

### Course Description

Навчальна дисципліна «Проектування вбудованих мікроконтролерів» та систем на їх базі є вибірковою частиною циклу професійних дисциплін, яка стане в нагоді майбутнім працівникам підприємств пов'язаних з використанням мікроконтролерних (МК) систем керування та обробки інформації.

Метою викладання дисципліни «Проектування вбудованих мікроконтролерів» є навчання сучасним технологіям в області прикладного використання МК систем, створення та експлуатації систем на базі мікроконтролерів низького ступеню інтеграції.

Основні завдання вивчення дисципліни:

- засвоєння знань по основам організації вбудованих МК систем, вивчення стандартів і керівних документів щодо використання вбудованих систем керування;
- вивченні особливостей використання контролерів у сучасному устаткуванні;
- ознайомлення з методами проектування систем управління на основі вбудованих МК відповідно до певних систем автоматизації технологічних процесів;
- вивчення особливостей забезпечення побудови реальних систем керування за допомогою середовищ проектування друкованих плат;

- розробка структури та принципів схем систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів.

Передумови – вивчення дисциплін: «Комп’ютерна техніка та програмування», «Контролери та їх програмне забезпечення», «Електроніка та комп’ютерна схемотехніка».

Мова викладання: українська.

## Learning Objectives

Випускник-бакалавр має опанувати здатностями:

«Запам’ятовування, знання»	Знання принципів побудови систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів. Знання існуючих видів мікроконтролерів для використання в системах керування, вимірювання та передачі даних. Знання існуючих засобів реалізації периферійного обладнання вбудованих мікроконтролерів для систем керування, вимірювання та передачі даних.
«Розуміння»	Критично осмислювати проблеми створення систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів.
«Уміння та застосування знань»	Вміти організувати роботу програмного забезпечення для створення систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів. Вміти проектувати і класифікувати системи керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів. Здатність визначати оптимальну з точки зору надійності та ціни структуру систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів.
«Аналіз» та «синтез»	Аналізувати структуру та принципову схему систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів. Виконувати синтез із заданих компонентів структури та принципової схеми системи керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів.
«Оцінювання» та «створення (творчість)»	Створення системи керування, вимірювання або передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів згідно з тематики дипломного проекту.
«Комунікація»	Вибирати та відслідковувати найновіші досягнення в створення систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів, взаємокорисно спілкуючись із колегами. Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, з якими працюють.
«Автономія та відповідальність»	Усвідомлювати відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку колективу. Усвідомлювати необхідність подальшого навчання, вивчення, аналізу, узагальнення та поширення передового досвіду з розробки систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів, систематично підвищувати свою професійну кваліфікацію.

## *Learning Outcomes*

Під час навчання бакалавр має здобути наступні програмні компетентності:

### *Інтегральна*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### *Загальні*

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

### *Спеціальні (фахові)*

Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

Здатність опановувати та комплексно застосовувати знання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів, їхньої архітектури й окремих блоків і компонентів.

Формулювання програмних результатів навчання представлені нижче.

### *Програмні результати навчання*

Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

## Learning Resources

### Базова

1. Барретт С. Ф., Пак Д. Дж. Встраиваемые системы. Проектирование приложений на микроконтроллерах семейства 68HC12 / HCS12 с применением языка С. — М.: Издательский дом «ДМКпресс», 2007. — 640 с.

2. Иванюк, А. А. Проектирование встраиваемых цифровых устройств и систем : монография / А. А. Иванюк. — Минск : Бестпринт, 2012. — 337 с. ISBN 978-985-6873-47-1

3. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. — СПб.: Питер, 2002. — 528 с.: ил. ISBN 5-94723-180-8

### Методичне забезпечення

1. Проектування вбудованих мікроконтролерних систем. Конспект лекцій (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). – Краматорськ: ДДМА, 2019.

2. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму дисципліни "Проектування вбудованих мікроконтролерних систем" (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). – Краматорськ: ДДМА, 2019.

### Web-ресурси

1. <http://kicad.org>.

2. <http://https://easyeda.com/ru>.

## Assessments and Grading Policies

Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань та вмінь

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід		За семестр			До 1-й атестації	
			кількість занять або контрольних заходів	сума балів		кількість занять або контрольних заходів	сума балів
	min	max					
Поточний контроль	8	15	4	<b>32</b>	<b>60</b>	1	15
Модульний контроль	11,5	20	2	<b>23</b>	<b>40</b>		
Всього за семестр (С)				<b>55</b>	<b>100</b>		
Іспит(Е)				<b>55</b>	<b>100</b>		
Всього(С+Е)*0.5				<b>55</b>	<b>100</b>		

Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	відмінно
75-89	добре
55-74	задовільно
0-54	незадовільно

Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання	
75-89%	- студент припускається суттєвих помилок в обранні методів та формул розв'язку задач
75-89%	- студент припускається певних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні окремих моментів розв'язку задач
75-89%	- студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах до розв'язку та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов задач
55-74%	- студент некоректно формулює назви методів, формул, приводить не чіткі пояснення до розв'язку задач
менше 60%	- студент не може обґрунтувати свій розв'язок посиланням на відповідний метод або відповідну формулу розв'язку
55-74%	- студент припускається істотних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває істотні складності при поясненні окремих моментів розв'язку задач
менше 60%	- студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, не здатний пояснити розв'язання задач
55-74%	- студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів до розв'язку за зміни вихідних умов задач, виникають ускладнення при самостійному контролі отриманих результатів
менше 55%	- студент нездатний самостійно здійснювати розв'язок задач, контролювати отриманий результат, робити перевірку

### Характеристика змісту засобів оцінювання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1.	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	самостійне виконання завдань на практичних заняттях з використанням відповідного програмного забезпечення; стандартизовані тести задачі, що вимагають використання вмій аналізу, синтезу, аналізу через синтез
2.	Модульні контрольні роботи	Теоретичні питання з тематики лекцій; задачі, що вимагають використання вмій аналізу, синтезу, аналізу через синтез
Підсумковий контроль		стандартизовані тести Теоретичні питання з тематики лекцій задачі, що вимагають використання вмій аналізу, синтезу, аналізу через синтез

### Course Schedule

Графік навчального процесу та контролю знань і Perezdach з дисципліни для студентів повного курсу навчання:

на 1 семестр види занять		Всього	Навчальні тижні (денна / денна прискорена)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Аудиторні	Лекції	30 / 15	2/-	2/2-	2/-	2/2	2/	2/2	2/-	2/2	2/-	2/2	2/-	2/2	2/-	2/2	2/1
	Практичні	30 / 30	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
	Лабораторні																
	Індивідуальні																
	Поточ. контр.						+					+					
	Контр.роб.(ТО)																
	Модул. контр									M1							M2
	Захист лабор.																
	Консультації																
	Атестації										A1						
Всього		60 / 45	4/2	4/4	4/2	4/4	4/2	4/4	4/2	4/4	4/2	4/4	4/2	4/4	4/2	4/4	4/3
Самостійні	Курс. проект.																
	Підгот. до зан	120 / 120	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8	8/8
	Розрах.-граф.																
	Експерсії																
Всього			5/8	5/9	5/8	5/9	5/8	5/9	5/8	5/9	5/8	5/9	5/8	5/9	5/8	5/9	5/8
Навчальне навантаження студентів		180 / 165	12/10	12/12	12/10	12/12	12/10	12/12	12/10	12/12	12/10	12/12	12/10	12/12	12/10	12/12	12/10

Підсумковий контроль – залік.

## Структура дисципліни

Назва модулю та теми
<b>Модуль 1. Проектування систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів</b>
<b>Тема 1.1.</b> Проектування структури систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів <i>Поняття структури системи керування. Складові структури. Принципи побудови структури систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів.</i>
<b>Тема 1.2.</b> Підключення датчиків до систем керування та вимірювання на базі вбудованих мікроконтролерів <i>Класифікація вимірювальних пристроїв. Принципи використання датчиків. Проектування вимірювальних каналів. Програмування периферійних пристроїв.</i>
<b>Тема 1.3.</b> Підключення виконуючих пристроїв до систем керування на базі вбудованих мікроконтролерів.
<b>Тема 1.4.</b> Проектування провідних каналів зв'язку до систем керування на базі вбудованих мікроконтролерів. <i>Програмно-апаратні засоби забезпечення провідного зв'язку. Протоколи зв'язку. Захист мікросхем інтерфейсу.</i>
<b>Тема 1.5.</b> Проектування безпроводних каналів зв'язку до систем керування на базі вбудованих мікроконтролерів. <i>Програмно-апаратні засоби забезпечення безпроводного зв'язку. Протоколи безпроводного зв'язку. Захист інформації.</i>
<b>Тема 1.6.</b> Проектування людино-машинного інтерфейсу з використанням вбудованих мікроконтролерів. <i>Основні засоби вводу даних. Основні засоби візуалізації. Керування Led, статичне та динамічне. Інтелектуальні Led та способи їх підключення.</i>
<b>Тема 1.7.</b> Побудова принципової схеми. <i>Модульний підхід при побудові принципових схем. Використання шин. Мітки. Вибір деталей.</i>
<b>Модуль 2. Проектування друкованих плат систем керування, вимірювання та передачі даних на базі вбудованих мікроконтролерів</b>
<b>Тема 2.1.</b> Створення друкованої плати. <i>Порядок проведення робіт зі створення друкованої плати Вимоги до умов проектування друкованих плат. Розроблення технічного завдання на проектування друкованої плати</i>
<b>Тема 2.2.</b> Модуль САД по введенню принципової схеми. <i>Вимоги до принципової схеми. Основні прийоми при роботі з САД. Особливості Kicad. Особливості EasyEda.</i>
<b>Тема 2.3.</b> Модуль САД по створенню друкованої плати. <i>Вимоги до друкованої плати. Клас точності. Основні прийоми при роботі з САД. Особливості Kicad. Особливості EasyEda.</i>

### Course Policies

- **Attendance & Participation:** у разі відсутності під час заняття студент не повинен його опрацьовувати, у разі відсутності під час контролю, студент має здати контроль під час перездач.
- **Academic Integrity & Collaboration:** звертаючись за допомогою під час опрацювання індивідуальних контрольних робіт, студент має вміти самостійно представляти отримані результати.

- **Late-work/Make-up work policy:** здача індивідуального завдання із запізненням означає зниження оцінки. Оцінка є обернено пропорційною терміну запізнення
- **Statement on student wellness:** у разі хвороби студента запізнена здача індивідуального завдання не впливає на оцінювання.
- **Mobile Devices:** можливе використання мобільних додатків для візуалізації об'єктів, для розрахунків під час аудиторних занять та сам. роботи. Про можливість залучення певних мобільних додатків під час контролю оговорюється окремо із представленням додатку.
- **Evaluation criterion:** Оцінка за результатами вивчення частини курсу( модуль) визначається як сумарна оцінка за тестування модуля, проводить лектор, та розрахункову (самостійну) роботу студента, контроль здійснює асистент.

Оцінювання виконання завдань тестових та самостійних робіт проводиться наступним чином:

1. Максимальна оцінка по кожному завданню (максимально можлива оцінка вказана в карточці з завданням) може бути отримана, коли студент виконав завдання вірно в повному обсязі з поясненнями.

2. У випадку, коли студент виконав завдання з помилками або без пояснень, то оцінка буде нижчою за максимальну.

3. Коли студент не виконав завдання, або допустив суттєві помилки при розв'язку, то оцінка може бути рівною 0 балів за таке завдання.

4. Для того, щоб тест за модулем та самостійна робота вважалася виконаними необхідно набрати мінімально позитивну кількість балів, у кожного з них є своя мінімальна оцінка, в більшості випадків це 30 балів для тесту та 25 для самостійної роботи.

Тобто мінімальна позитивна оцінка за модулем 55 балів, але коли тест, або самостійна робота не складені на мінімально позитивну оцінку модуля буде меншою за 55 балів. Наприклад: тест 40б, а СР 20б, в сумі 60 балів, але мінімальна позитивна оцінка за СР 25 балів, тому оцінка за модулем буде складати 54 бали.

## *Course analysis*

Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн-опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

[https://docs.google.com/forms/d/1CCCKuROPuWcME7DPc9fivhSann5wv9mJj\\_M4LdiCL3ek/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/forms/d/1CCCKuROPuWcME7DPc9fivhSann5wv9mJj_M4LdiCL3ek/edit?usp=sharing)