

# KARTA PRZEDMIOTU

## 1. Informacje ogólne

<b>Nazwa przedmiotu i kod (wg planu studiów):</b>	Systemy wbudowane C12
<b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b>	Embedded systems
<b>Kierunek studiów:</b>	Informatyka
<b>Specjalność/specjalizacja:</b>	Technologie internetowe i bazy danych/Sieciowe systemy informatyczne/Informatyka praktyczna
<b>Poziom kształcenia:</b>	studia I stopnia
<b>Profil kształcenia:</b>	praktyczny (P)
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne / studia niestacjonarne
<b>Obszar kształcenia:</b>	nauki techniczne
<b>Dziedzina:</b>	nauki techniczne
<b>Dyscyplina nauki:</b>	informatyka
<b>Koordinator przedmiotu:</b>	dr Marcin Skuba

## 2. Ogólna charakterystyka przedmiotu

<b>Przynależność do modułu:</b>	kształcenia kierunkowego
<b>Status przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Rok studiów, semestr:</b>	III, 6
<b>Forma i wymiar zajęć według planu studiów:</b>	stacjonarne - wykład 30 h, ćw. laboratoryjne 30 h niestacjonarne - wykład 15 h, laboratoryjne 15 h
<b>Interesariusze i instytucje partnerskie (nieobowiązkowe)</b>	
<b>Wymagania wstępne / Przedmioty wprowadzające:</b>	Elementy języka programowania/ Programowanie niskopoziomowe, Programowanie I, Programowanie II.

### 3. Bilans punktów ECTS

Całkowita liczba punktów ECTS (wg planu studiów; 1 punkt =25-30 godzin pracy studenta, w tym praca na zajęciach i poza zajęciami): (A + B)	4	stacjonarne	Niestacjonarne
		<b>A. Liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela (kontaktowych, w czasie rzeczywistym, w tym testy, egzaminy etc) z podziałem na typy zajęć oraz całkowita liczba punktów ECTS osiąganych na tych zajęciach</b>	obecność na wykładach obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych ćwiczenia projektowe udział w konsultacjach  <b>W sumie: ECTS</b>
<b>B. Poszczególne typy zadań do samokształcenia studenta (niewymagających bezpośredniego udziału nauczyciela) wraz z planowaną średnią liczbą godzin na każde i sumaryczną liczbą ECTS (np. praca w bibliotece, w sieci, na platformie e-learningowej, w laboratorium, praca nad projektem końcowym, przygotowanie ogólne; suma poszczególnych godzin powinna zgadzać się z liczbą ogólną)</b>	przygotowanie ogólne opracowanie dokumentacji (sprawozdań) praca nad projektem studiowanie zalecanej literatury praca w sieci  <b>w sumie: ECTS</b>	10 8 17 10 10  55 1,8	15 10 20 15 15  75 2,5
<b>C. Liczba godzin praktycznych/laboratoryjnych w ramach przedmiotu oraz związana z tym liczba punktów ECTS (ta liczba nie musi być powiązana z liczbą godzin kontaktowych, niektóre zajęcia praktyczne/laboratoryjne mogą odbywać się bez udziału nauczyciela):</b>	udział w zajęciach praca samodzielna  <b>w sumie: ECTS</b>	30 15  45 1,6	15 30  45 1,6

### 4. Opis przedmiotu

<b>Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest wykształcenie u studentów umiejętności sprawnego poruszania się w tematyce/kompetencji w zakresie projektowania i implementacji typowych systemów wbudowanych.
<b>Metody dydaktyczne:</b> wykład - pokaz, laboratorium - zadania problemowe, symulacja
<b>Treści kształcenia (w rozbiciu na formę zajęć (jeśli są różne formy) i najlepiej w punktach):</b> <b>Wykłady:</b> 1. ŚRODOWISKO PROTOTYPOWANIA SP-AVR Mikrokontroler ATmega32. Płytkę ewaluacyjną EVBavr. Studio Programowania. Przyciski i LEDy. Przerwanie zegarowe. Symulator PB_sym. 2. UKŁADY KOMBINACYJNE Wprowadzenie. Zadanie przykładowe I. Metoda Karnaugh. Schemat sprzętowy. Program w C. Niepoprawne pomiary. Zadanie przykładowe II. Urządzenia automatyki i sterowania. 3. UKŁADY SEKWENCYJNE Wprowadzenie. Napełnianie i opróżnianie. Układ Start-Stop. Jeden przycisk. Zbiornik z trzema zaworami. Podnośnik góra-dół. Urządzenia automatyki i sterowania.

#### 4. UKŁADY CZASOWE

Programowanie z licznikiem cykli. Załączanie/wyłączanie na jednakowy czas. Fala prostokątna. Zabezpieczenie silnika. Czasomierz TON. Drugie naciśnięcie.

#### 5. UKŁADY SEKWENCYJNO-CZASOWE

Zbiornik z dwoma zaworami. Podnośnik góra–dół z nawrotem. Reaktor chemiczny. Automaty w języku LD.

#### 6. ŚRODOWISKO TWINCAT DLA STEROWNIKA CX9000 BECKHOFF

*System Manager* – połączenie ze sterownikiem. *PLC Control* – tworzenie programu. Przypisanie zmiennych do kanałów I/O. *PLC Control* – program z I/O w sterowniku.

#### 7. PROGRAMY STEROWANIA I WIZUALIZACJI – I

Układ kombinacyjny – nagrzewanie. Program w środowisku TwinCAT PLC Control. Specyfika wizualizacji w systemach wbudowanych. Elementarna wizualizacja. Niepoprawny pomiar – alarm. Ustawianie zmiennej – suwak.

#### 8. PROGRAMY STEROWANIA I WIZUALIZACJI – II

Układ sekwencyjny – Start–Stop. Podnośnik góra–dół. Układ czasowy – naprzemienne załączanie/wyłączanie. Sterowanie symulowanym zbiornikiem.

#### 9. ZASTOSOWANIA BLOKÓW FUNKCJONALNYCH I

Bloki funkcjonalne normy PN–EN 61131–3. Przerzutnik RS jako układ Start–Stop. Czasomierze w automatach. Zabezpieczenie silnika. Zbiornik z dwoma zaworami. Reaktor chemiczny.

#### 10. ZASTOSOWANIA BLOKÓW FUNKCJONALNYCH II

Powtarzanie impulsu o mierzonym czasie trwania. Generacja chwilowego impulsu po zadanym czasie. Aktywacja drugim naciśnięciem. Reakcja zależna od czasu trwania impulsu. Zespół trzech zbiorników.

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

1. Układy kombinacyjne
2. Układy sekwencyjne
3. Układy czasowe
4. Układy sekwencyjno-czasowe
5. Programy sterowania i wizualizacji I, II
6. Zastosowania bloków funkcjonalnych I
7. Zastosowania bloków funkcjonalnych II

#### 5. Efekty kształcenia i sposoby weryfikacji

Efekty kształcenia		
Efekt przedmiotu	Student, który zaliczył przedmiot (spełnił minimum wymagań)	Efekt kierunkowy
C12_W01	<b>Wiedza:</b> 1. Zna podstawowe metody projektowania algorytmów typowych układów sterowania logicznego (kombinacyjnych, sekwencyjnych, czasowych i sekwencyjno-czasowych) w systemach wbudowanych. 2. Zna techniki programowania sterowania logicznego w języku C dla prototypowych systemów wbudowanych oraz programowania w języku ST (norma PN-EN 61131-3) dla systemów firmowych.	K_W06
C12_W02		K_W08
C12_W03		K_W12 K_W17

	3. Zna zasady konfigurowania wizualizacji algorytmu sterowania w prostych urządzeniach HMI i komputerach operatorskich.	
C12_U01 C12_U02 C12_U03	<b>Umiejętności</b> 1. Potrafi projektować algorytmy typowych układów sterowania logicznego (kombinacyjnych, sekwencyjnych, czasowych i sekwencyjno-czasowych) w systemach wbudowanych. 2. Potrafi utworzyć program typowego sterowania logicznego w języku C dla prototypowego systemu wbudowanego oraz program w języku ST dla systemu firmowego. 3. Potrafi utworzyć prostą wizualizację algorytmu sterowania w urządzeniu HMI lub komputerze operatorskim.	K_U02 K_U12 K_U25
C12_K01	<b>Kompetencje społeczne</b> 1. Potrafi pracować w zespole projektującym system wbudowany obejmujący kilka modułów sterowania i wizualizacji.	K_K04 K_K08

**Sposoby weryfikacji efektów kształcenia:**

Lp.	Efekt przedmiotu	Sposób weryfikacji	Ocena formująca	Ocena końcowa
1	C12_W01 C12_W02 C12_W02	Rozwiązywanie problemów dotyczących systemów wbudowanych	Oceny z odpowiedzi ustnej, oceny za aktywność, ocena z kolokwium	Egzamin
2	C12_U01 C12_U02 C12_U03	Rozwiązywanie zadań problemowych na zajęciach laboratoryjnych, kolokwium	Oceny za projekt	Egzamin
3	C12_K01 C12_K02	Obserwacja, pogadanka.	Oceny za aktywność	Średnia ocen formujących

**Kryteria oceny**

w zakresie wiedzy		Efekt kształcenia
Na ocenę 3,0	1. Zna podstawowe metody projektowania algorytmów typowych układów sterowania logicznego (kombinacyjnych, sekwencyjnych, czasowych i sekwencyjno-czasowych) w systemach wbudowanych.	C12_W01
	2. Zna techniki programowania sterowania logicznego w języku C dla prototypowych systemów wbudowanych oraz programowania w języku ST (norma PN-EN 61131-3) dla systemów firmowych.	C12_W02
	3. Zna zasady konfigurowania wizualizacji algorytmu sterowania w prostych urządzeniach HMI i komputerach operatorskich.	C12_W03
Na ocenę 5,0	1. Zna podstawowe i zaawansowane metody projektowania, techniki programowania oraz zasady wizualizacji układów sterowania w systemach wbudowanych.	C12_W01 C12_W02 C12_W03
w zakresie umiejętności		

Na ocenę 3,0	1. Potrafi projektować algorytmy typowych układów sterowania logicznego (kombinacyjnych, sekwencyjnych, czasowych i sekwencyjno-czasowych) w systemach wbudowanych.	C12_U01
	2. Potrafi utworzyć program typowego sterowania logicznego w języku C dla prototypowego systemu wbudowanego oraz program w języku ST dla systemu firmowego.	C12_U02
	3. Potrafi utworzyć prostą wizualizację algorytmu sterowania w urządzeniu HMI lub komputerze operatorskim.	C12_U03
Na ocenę 5,0	1. Potrafi projektować i tworzyć zarówno typowe jak i zaawansowane algorytmy układów sterowania logicznego, programy w językach C i ST oraz wizualizację.	C12_U01 C12_U02 C12_U03
<b>w zakresie kompetencji społecznych</b>		
Na ocenę 3,0	1. Potrafi pracować w zespole projektującym system wbudowany obejmujący kilka modułów sterowania i wizualizacji.	C12_K01
Na ocenę 5,0	1. Potrafi pracować w zespole projektującym system wbudowany obejmujący kilka modułów sterowania i wizualizacji. 2. Jest w stanie pełnić rolę kierownika zespołu realizującego zadanie projektowe.	C12_K01

<b>Zalecana literatura</b>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	1. emateriały.pwsz.krosno.pl. 2. R. Sałat i in.: Wstęp do programowania sterowników PLC. WKŁ, W-wa, 2010. 3. J. Doliński: Mikrokontrolery AVR w praktyce. BTC, W-wa, 2003, 2004.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	1. Z. Świder: Sterowniki mikroprocesorowe. Ofic. Wyd. PRz, Rzeszów, 1999. 2. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC, W-wa, 2005.

### **Informacje dodatkowe:**

<b>Dodatkowe obowiązki prowadzącego wraz z szacowaną całkowitą liczbą godzin:</b> (np. indywidualne konsultacje, poprawa prac, przygotowanie projektu zaliczeniowego, egzaminu, przygotowanie ćwiczeń e-learningowych). Przykład poniżej
Przygotowanie i aktualizacja wykładów, ćwiczeń i zadań domowych – 45 godzin
Ocena sprawozdań i zadań domowych – 10 godzin
Konsultacje – 10 godzin
W sumie: <b>65</b> godzin

