

Karta opisu zajęć - Sylabus

Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu

I. INFORMACJE PODSTAWOWE

Nazwa zajęć: Systemy Wbudowane	Cykl kształcenia: 2022/2023	Data aktualizacji sylabusa: 21.02.2022
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Informatyka I stopień, profil praktyczny		
Język wykładowy: polski	Rodzaj zajęć: Zajęcia kształcenia kierunkowego	
Rok studiów: II	Semestr: III	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 3	Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail: Jan Cisek, dr inż., jan.cisek@pwste.edu.pl	
Jednostka organizacyjna: Instytut Inżynierii Technicznej	Prowadzący zajęcia Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail: Jan Cisek, dr inż., jan.cisek@pwste.edu.pl	

FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN

Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:

Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	30	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:	30	Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki:		Praktyki:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
RAZEM:	60	RAZEM:	

II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

Wymagania wstępne i dodatkowe:

- oznaczenia i sposób działania bramek logicznych i przerzutników synchronicznych i asynchronicznych,
- podstawy projektowania prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych,
- podstawy programowania,
- podstawy elektroniki,
- znajomość budowy procesora i systemu mikroprocesorowego,
- znajomość systemu przerwań, układów czasowo-licznikowych, interfejsów szeregowych i równoległych w komputerze PC.

Cel (cele) kształcenia dla zajęć:				
Celem jest przekazanie wiedzy na temat budowy, projektowania i eksploatacji systemów wbudowanych realizowanych przy zastosowaniu mikrokontrolerów z rodziny AVR (w środowisku ARDUINO). Studenci nabywają wiedzę i umiejętności w zakresie programowania w języku C/C++, uruchamiania i testowania prostych programów. Pozyskują wiedzę praktyczną w zakresie podłączania układów peryferyjnych (przyciski, lampki, przekaźniki, styczniki, krańcówki) oraz komunikacji pomiędzy układami. Poruszane są aspekty ekonomiczne, społeczne, środowiskowe, niezawodnościowe i bezpieczeństwo spotykanych w praktyce rozwiązań. Dodatkowo studenci poznają w praktyce współczesne układy mikrokontrolerów z interfejsem wifi używanymi w automatyce domowej.				
Efekty uczenia się określone dla zajęć				
Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się				
Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć		Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:		
Wiedzy - zna i rozumie				
M_01	Student zna i umie omówić budowę wewnętrzną mikrokontrolera. Zna różne spotykane współcześnie konstrukcje mikrokontrolerów. Posiada elementarną wiedzę dotyczącą układów zasilających, zabezpieczeń przeciążeniowych i przeciwzakłóceń, zasad stosowania izolacji galwanicznej obwodów, zabezpieczeń w postaci układów <i>Watchdog</i> i detektorów zaniku zasilania.			
M_02	Student zna podstawowe reguły dotyczące konstruowania systemów wbudowanych. Rozumie pojęcia dotyczące niezawodności i kosztu stosowanych rozwiązań. Rozumie pojęcia „zimny restart” i „ciepły restart” systemu.			
M_03	Student posiada wiedzę o standardach przemysłowych stosowanych w dziedzinie sterowników mikroprocesorowych oraz ich rozwoju. W szczególności dotyczy to sygnałów kontrolnych i pomiarowych, czujników i układów wykonawczych.			
Umiejętności - potrafi				
M_04	Student potrafi samodzielnie tworzyć, testować i uruchamiać aplikacje dla systemu wbudowanego w języku C/C++, dla praktycznego układu sterowania.			
M_05	Student umie zaprojektować i zrealizować układ sterowania w postaci automatu czasowego dla prostego obiektu z urządzeniami peryferyjnymi.			
Kompetencji społecznych - jest gotów do				
M_06	Student ma umiejętność i świadomość konieczności ciągłego samokształcenia przy wykorzystaniu materiałów zarówno w języku polskim i angielskim.			
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA ZAJĘĆ				
Treści programowe (uszczegółowione, zaprezentowane z podziałem na poszczególne formy zajęć, tj. wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria i inne):				
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla zajęć (symbol efektów uczenia się)
		wykład		

TP_01	<p>Definicja systemu wbudowanego, mikrokontrolera (porównanie z mikroprocesorem), jego budowa wewnętrzna, potencjalne zastosowania i koszty elementów systemu.</p> <p>Analiza sposobu zasilania układu, pobór energii, tryby energooszczędne, pamięć podtrzymywana bateryjnie.</p> <p>Układ nadzorujący Watchdog. Specjalne tryby startu: „zimny restart” i „ciepły restart” systemu.</p>	wykład podający	2	M_01, M_02
TP_02	<p>System programowo-sprzętowy ARDUINO. Uruchamianie środowiska programistycznego. Sposób pisania programów. Biblioteki i ich instalowanie. Pierwszy program i użycie postu szeregowego jako monitora.</p> <p>Rodzaje platform sprzętowych - krótki przegląd, instalowanie oprogramowania.</p>	wykład podający	4	M_01
TP_03	<p>Budowa wewnętrzna ATMEGA328. Porty równoległe, sposób przyłączania klawiszy i diod LED. Rejestry wewnętrzne. Przykłady programów.</p>	wykład podający	2	M_01
TP_04	<p>System przerwań, źródła, wektory, priorytety, maskowanie. Funkcje zwykłe i obsługi przerwań – przykłady.</p>	wykład podający	2	M_01
TP_05	<p>Układy kombinacyjne i sekwencyjne. Projektowanie układów automatów czasowych w praktyce. Realizacja programowa – przykłady. Specyfikacje zupełne, oprogramowywanie stanów awaryjnych, minimalizowanie skutków awarii, cykl życia urządzeń.</p>	wykład podający	8	M_02, M03
TP_06	<p>Odmierzanie czasu. Układy czasowo-licznikowe i ich zastosowanie do odmierzenia czasu. Przykład programu z przerwami i bez. Zastosowanie układu jako licznika do określania prędkości obrotu silnika z enkoderem.</p>	wykład podający	4	M_01, M_02

TP_07	Układ portu szeregowego i jego obsługa – przykłady. Magistrale SPI i I2C – omówienie cech protokołów i układów rozszerzających. Układy buforujące RS-232 i RS-485, optoizolacja transmisji.	wykład podający	4	M_01, M_03
TP_08	Tendencje rozwojowe w systemach wbudowanych – rodziny układów ESP8266/ESP32. Sterowniki PLC i standardy przemysłowe, języki programowania – omówienie. Aspekty ekonomiczne i społeczne zastosowania układów automatyki przemysłowej. <i>Development trends in embedded systems - system families. PLC controllers and industry standards, programming languages - overview. Economic and social aspects of the application of industrial automation systems.</i>	wykład podający	4	M_01, M_02, M_03, M_06
		laboratorium		
TP_09	Układ dydaktyczny ARDUINO – budowa sprzętowa. rodzaje pamięci, tryby pracy, przygotowywanie, uruchamianie programów, wykorzystanie funkcji bibliotecznych. Pierwsze proste programy w systemie ARDUINO.	praca indywidualna	2	M_04
TP_10	Programy do obsługi klawiszy i diod LED. Realizacja programów z zależnościami czasowymi. Filtracja szumów. Programowanie zależności czasowych za pomocą przerwań. Sterowanie PWM.	praca indywidualna	4	M_04
TP_11	Projektowanie układu sterowania z użyciem protokołu BLUETOOTH. Podłączenie i konfiguracja magistrali SPI. Wyjścia cyfrowe i PWM.	praca indywidualna	4	M_04, M05

TP_12	Programowanie w pełni funkcjonalnego systemu dostępu RFID. Projektowanie systemu jako układu sekwencyjnego z zależnościami czasowymi. Zapisywanie i odczytywanie kart dostępu. Użycie pamięci EEPROM i karty SD. Użycie sumy kontrolnej do sprawdzania zawartości pamięci.	praca indywidualna	6	M_04, M05
TP_13	Wyświetlacz alfanumeryczny LCD – sposób podłączenia i sposób programowania. Wykorzystywanie funkcji bibliotecznych do jego obsługi. Definiowanie własnych znaków. Własne, elementarne funkcje obsługi wyświetlacza.	praca indywidualna	2	M_04, M05
TP_14	Użycie systemu przerwań do odmierzenia czasu. Program z pętlą nieskończoną o stałym lub zmiennym czasie cyklu. Realizacja automatu czasowego.	praca indywidualna	2	M_04, M05
TP_15	Przetwornik analogowo/cyfrowy i jego zastosowanie. Użycie czujników światła i temperatury.	praca indywidualna	2	M_04, M05
TP_16	Programowanie układu mikrokontrolera z interfejsem WIFI (np. ESP8266). Tworzenie interfejsu w postaci strony www do sterowania urządzeniami wykonawczymi. Budowa prostego układu automatyki domowej.	praca indywidualna	8	M_04, M05

ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)

Literatura podstawowa (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):

1. Baranowski R.: *Mikrokontrolery AVR. ATmega w praktyce*, wyd. BTC, 2000
2. Monk S.: *Arduino dla początkujących. Kolejny krok*, wyd. Helion 2015
3. Górecki P., *Mikrokontrolery dla początkujących*, Wyd. BTC, Warszawa 2006
4. Strona projektu Arduino www.arduino.cc

Literatura uzupełniająca:

1. strona z projektami dla ESP8266 <https://randomnerdtutorials.com/projects-esp8266/>
2. Pełka R.: *Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania*, Wyd. WKŁ, Warszawa 1999
3. J. Kalisz: *Podstawy elektroniki cyfrowej*, WKiŁ Warszawa 2004

III. INFORMACJE DODATKOWE

Odniesienie efektów uczenia się określonych dla zajęć i treści programowych do form zajęć i metod oceniania

Symbol efektu uczenia się określonego dla zajęć	Symbol treści programowych realizowanych w trakcie zajęć	Formy zajęć i metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
	Wiedza	wykład	
M_01	TP_01, TP_02, TP_03, TP_04, TP_06, TP_07, TP_08	wykład podający	zaliczenie pisemne
M_02	TP_01, TP_05, TP_06, TP_08	wykład podający	zaliczenie pisemne
M_03	TP_05, TP_07, TP_08	wykład podający	zaliczenie pisemne
	Umiejętności	ćwiczenia, laboratorium, projekt, zajęcia praktyczne	
M_04	TP_09, TP_10, TP_11, TP_12, TP_13, TP_14, TP_15, TP_16	praca indywidualna	prezentacja efektów pracy
M_05	TP_11, TP_12, TP_13, TP_14, TP_15, TP_16	praca indywidualna	prezentacja efektów pracy
	Kompetencje społeczne	ćwiczenia, laboratorium, projekt, zajęcia praktyczne	
M_06	TP_08	wykład podający	sprawdzenie podczas pracy w laboratorium
<p>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.</p> <p>Dla wykładu: * np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy # np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt</p> <p>Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.</p>			
BILANS PUNKTÓW ECTS			
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)			
Forma aktywności		Liczba godzin *	
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia		60	
Praca własna studenta		30	
SUMA GODZIN:		90	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)			
		Liczba punktów ECTS	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	Ogółem: 3	2
	Praca własna studenta		1
* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min;			
OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:			

Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbol efektu uczenia się, którego praca własna dotyczy oraz metody weryfikacji efektów uczenia się stosowane w ramach pracy własnej. Przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu, opracowanie projektu.

Praca własna studenta obejmuje:

1. W zakresie przygotowania do zajęć laboratoryjnych studiowanie wskazanej literatury lub źródeł internetowych, w szczególności dokumentacji technicznej i przykładów zastosowań dla używanych na zajęciach układów sprzętowych (ok. 15 godzin).
2. Przygotowywanie się do zaliczenia i studiowanie zalecanej literatury (ok. 15 godzin). Weryfikacja pracy własnej w formie zaliczenia pisemnego.

KRYTERIA OCENIANIA

Ocena kształtująca:

Elementami oceny kształtującej podczas wykładu są krótkie pytania na początku lub w trakcie zajęć dotyczące kluczowych zagadnień i pojęć. Realizacja zajęć laboratoryjnych polega na tworzeniu prostych programów i wzbogacaniu ich o bardziej zaawansowane elementy przy interaktywnej współpracy ze słuchaczami. W trakcie zajęć prowadzący upewnia się, czy studenci posiadają wystarczającą wiedzę z innych przedmiotów (np. podstaw elektroniki lub programowania) przypominając ją pokrótce.

Ocena podsumowująca:

Ocena opanowania materiału nauczania w formie zaliczenia pisemnego obejmuje wiedzę z zakresu:

- budowy i zasad użycia systemów wbudowanych, w tym aspektów zasilania i niezawodności,
- sposobu tworzenia oprogramowania i zapewniania jego niezawodności,
- zasad połączenia i sposobu funkcjonowania układów peryferyjnych (wewnętrznych i zewnętrznych),

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie potrafi podać podstawowych układów peryferyjnych, pojęć, definicji i omówić sposobu konstruowania oprogramowania w tym zakresie.

Na ocenę dostateczną należy wykazać się elementarną znajomością podstawowych układów peryferyjnych, pojęć, definicji i omówić sposobu konstruowania oprogramowania w tym zakresie. Uzyskanie oceny dobrej lub bardzo dobrej wymaga dodatkowo precyzyjnej wiedzy w zakresie trybów pracy, sposobów programowania i zastosowania układów peryferyjnych (w szczególności wybranych trybów pracy układów czasowo-licznikowych i interfejsów komunikacyjnych). Szczególnie na ocenę b. dobrą wymagana jest znajomość systemu przerwań, specjalnych trybów pracy i sposobu wznowienia pracy po zaniku zasilania.

W zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowane są przede wszystkim umiejętności. Składają się na nie trzy zasadnicze elementy:

- pozyskiwanie wiedzy i analiza dostępnych programów przykładowych,
- tworzenie specyfikacji (algorytm, automat czasowy) dla realizacji podanego zadania,
- realizacja i testowanie programów.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który potrafi jedynie uruchomić program bazując na programie przykładowym modyfikując go w niewielkim stopniu. Na ocenę dostateczną wymagane jest opracowanie algorytmu lub automatu (z niewielkimi nawet błędami) i uruchomienie własnego programu, nawet z niewielkimi usterkami. Na ocenę dobrą wymagana jest przede wszystkim umiejętność prawidłowego konstruowania programu w postaci algorytmu/grafu automatu i jego realizacja. Na ocenę bardzo dobrą student musi wykazać się umiejętnością używania specjalnych trybów energooszczędnych procesora, oprogramować układ Watchdog i użyć technik zwiększających odporność układu na błędy i awarie sprzętowe (suma kontrolna, błędy czujników, zaniki zasilania).

INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA B-LEARNINGU

nie przewiduje się

INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA E-LEARNINGU

nie przewiduje się

.....
(data, podpis Koordynatora
odpowiedzialnego za zajęcia)

.....
(data, podpis Dyrektora Instytutu/
Kierownika Jednostki Międzyinstytutowej)

.....
(data, podpis Kierownika Zakładu)

Uwaga:
Karta opisu zajęć (sylabus) musi być dostępna dla studenta.