

## Karta opisu zajęć - Sylabus

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

### I. INFORMACJE PODSTAWOWE

Nazwa zajęć: Systemy wbudowane	Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2021/2022
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: <b>Informatyka I stopień, profil praktyczny</b>	
Język wykładowy: polski	Rodzaj zajęć: zajęcia kształcenia kierunkowego
Rok studiów: III	Semestr: 5
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 3	Koordinator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail:
Jednostka organizacyjna: Instytut Inżynierii Technicznej	

### 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 zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	60	<b>RAZEM:</b>	

### II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

#### Wymagania wstępne i dodatkowe:

1. oznaczenia i sposób działania bramek logicznych i przerzutników synchronicznych i asynchronicznych,
2. podstawy projektowania prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych,
3. podstawy programowania,
4. podstawy elektroniki,
5. znajomość budowy procesora i systemu mikroprocesorowego,
6. 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 I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW**

Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się

**UWAGA:**

Dzielimy efekty uczenia się określone dla zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Określone dla zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii i zależą one od formy zajęć.

Symbol efektów uczenia się określonego dla zajęć*	Treść efektu uczenia się. Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów (symbol efektów uczenia się)
<b>Wiedzy - zna i rozumie</b>		
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 przeciwzakłóceńiowych, zasad stosowania izolacji galwanicznej obwodów, zabezpieczeń w postaci układów <i>Watchdog</i> i detektorów zaniku zasilania.	K_W03, K_W05
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.	K_W05
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.	K_W05, K_W12
<b>Umiejętności - potrafi</b>		
M_04	Student potrafi samodzielnie tworzyć, testować i uruchamiać aplikacje dla systemu wbudowanego w języku C/C++, dla praktycznego układu sterowania.	K_U08, K_U09, K_U21
M_05	Student umie zaprojektować i zrealizować układ sterowania w postaci automatu czasowego dla prostego obiektu z urządzeniami peryferyjnymi.	K_U08, K_U09, K_U21
<b>Kompetencji społecznych - jest gotów do</b>		

M_06	Student ma umiejętność i świadomość konieczności ciągłego samokształcenia przy wykorzystaniu materiałów zarówno w języku polskim i angielskim.	K_K01		
<b>UWAGA!</b> Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.				
<b>TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA</b>				
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	Metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
		<b>wykład</b>		
TP_01	Definicja systemu wbudowanego, mikrokontrolera (porównanie z mikroprocesorem), jego budowa wewnętrzna, potencjalne zastosowania i koszty elementów systemu. Analiza sposobu zasilania układu, pobór energii, tryby energooszczędne, pamięć podtrzymywana bateryjnie. Układ nadzorujący Watchdog. Specjalne tryby startu: „zimny restart” i „ciepły restart” systemu.		Wykład z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny
TP_02	System programowo-sprzętowy ARDUINO. Uruchamianie środowiska programistycznego. Sposób pisania programów. Biblioteki i ich instalowanie. Pierwszy program i użycie postu szeregowego jako monitora. Rodzaje platform sprzętowych - krótki przegląd, instalowanie oprogramowania.		Wykład z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny

TP_03	Budowa wewnętrzna ATMEGA328. Porty równoległe, sposób przyłączania klawiszy i diod LED. Rejestry wewnętrzne. Przykłady programów.		Wykład z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny
TP_04	System przerwań, źródła, wektory, priorytety, maskowanie. Funkcje zwykle i obsługi przerwań – przykłady.		Wykład z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny
TP_05	Układy kombinacyjne i sekwencyjne. Projektowanie układów automatów czasowych w praktyce. Realizacja programowa – przykłady. Specyfikacje zupełne, oprogramowywanie stanów awaryjnych, minimalizowanie skutków awarii, cykl życia urządzeń.		Wykład z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny
TP_06	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.		Wykład z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny
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 z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny

TP_08	<p>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.</p> <p><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></p>		Wykład z prezentacją, przykłady programów i obliczeń	Egzamin pisemny
		<b>laboratorium</b>		
TP_09	<p>Układ dydaktyczny ARDUINO – budowa sprzętowa. rodzaje pamięci, tryby pracy, przygotowywanie, uruchamianie programów, wykorzystanie funkcji bibliotecznych. Pierwsze proste programy w systemie ARDUINO.</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
TP_10	<p>Pamięć wewnętrzna mikrokontrolera, deklarowanie zmiennych, transfer danych (tryby adresowania), pętle.</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
TP_11	<p>Porty mikrokontrolera – podłączenie i wykorzystanie praktyczne klawiszy i diody LED. Programowanie migotania diodą z wykorzystaniem funkcji bibliotecznych dla opóźnień czasowych. Specyfikacje przebiegów czasowych w postaci wykresu</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy

TP_12	<p>Programowanie migotania diodą z wykorzystaniem układów czasowo-licznikowych dla opóźnień czasowych. Specyfikacje przebiegów czasowych w postaci wykresu.</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
TP_13	<p>Multipleksowany wyświetlacz siedmiosegmentowy LED. Omówienie zasady działania, wad i zalet. Obsługa programowa, kodowanie własnych znaków, realizacja prostych programów</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
TP_14	<p>Wyświetlacz alfanumeryczny LCD – sposób podłączenia i sposób programowania. Wykorzystywanie funkcji bibliotecznych do jego obsługi. Definiowanie własnych znaków. Własne, elementarne funkcje obsługi wyświetlacza.</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
TP_15	<p>Wykorzystanie systemu przerwań do odmierzenia czasu. Program z pętlą nieskończoną o stałym czasie cyklu. Realizacja automatu czasowego.</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
TP_16	<p>Programowa realizacja zegara czasu rzeczywistego przy wykorzystaniu układów czasowo-licznikowych. Użycie układów peryferyjnych: czujnik światła, temperatury i odległości.</p>		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy

TP_17	Programowanie portu szeregowego do transmisji z PC. Realizacja prostego protokołu komunikacyjnego. Obsługa nadajnika i odbiornika podczewieni		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
TP_18	Układ Watchdog w systemie i jego odświeżanie. Ciepły i zimny restart. Tworzenie sumy kontrolnej zawartości pamięci RAM.		praca indywidualna	ocena bieżących efektów pracy
<p><b>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.</b></p> <p>Dla wykładu:</p> <p>* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy</p> <p># np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt</p> <p>Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.</p>				
<b>ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)</b>				
<p><b>Literatura podstawowa</b> (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baranowski R.: <i>Mikrokontrolery AVR. ATmega w praktyce</i>, wyd. BTC, 2000</li> <li>2. Monk S.: <i>Arduino dla początkujących. Kolejny krok</i>, wyd. Helion 2015</li> <li>3. Górecki P., <i>Mikrokontrolery dla początkujących</i>, Wyd. BTC, Warszawa 2006</li> <li>4. Strona projektu Arduino <a href="http://www.arduino.cc">www.arduino.cc</a></li> </ol>				
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. strona z projektami dla ESP8266 <a href="https://randomnerdtutorials.com/projects-esp8266/">https://randomnerdtutorials.com/projects-esp8266/</a></li> <li>2. Pełka R.: <i>Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania</i>, Wyd. WKŁ, Warszawa 1999</li> <li>3. J. Kalisz: <i>Podstawy elektroniki cyfrowej</i>, WKiŁ Warszawa 2004</li> </ol>				
<b>III. INFORMACJE DODATKOWE</b>				
<b>BILANS PUNKTÓW ECTS</b>				
<b>OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)</b>				
Forma aktywności		Liczba godzin *		
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia		60		
Praca własna studenta		25		
<b>SUMA GODZIN:</b>		85		
<b>OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (punkty ECTS)</b>				
		Liczba punktów ECTS		

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPIŚANYCH 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;			
<b>OPIS PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>			
Praca własna studenta musi być precyzyjnie opisana, uwzględniając charakter praktyczny zajęć. Należy podać symbole 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.			
Czytanie wskazanej literatury (10 godzin lekcyjnych), przygotowanie do zajęć (10 godzin lekcyjnych), przygotowanie do zaliczenia (10 godzin lekcyjnych)			
<b>KRYTERIA OCENIANIA</b>			
Ocena kształtująca: ocena przygotowania do zajęć ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań realizowanych podczas zajęć ocena aktywności podczas zajęć			
Ocena podsumowująca: ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów ocena zadań praktycznych do samodzielnego wykonania ocena kolokwium końcowego			
<b>INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA ODLEGŁOŚĆ</b>			