

## Karta opisu zajęć - Sylabus

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

### I. INFORMACJE PODSTAWOWE

Nazwa zajęć: <b>Projektowanie sterowników i regulatorów</b>	Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2022/2023
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia: Automatyka i elektronika praktyczna, studia pierwszego stopnia, profil praktyczny	
Język wykładowy: polski	Rodzaj zajęć: zajęcia kształcenia kierunkowego
Rok studiów: III	Semestr: 6
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 5	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:		Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:	45	Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	75	<b>RAZEM:</b>	

### II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

#### Wymagania wstępne i dodatkowe:

- Umiejętność wykonywania obliczeń dla obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego (stany ustalone).
- Znajomość zasad działania podstawowych elementów, takich jak: transformator, cewka indukcyjna, rezystor, dioda, tyrystor, triak, tranzystor (bipolarny, IGBT, MOS-FET) i kondensator.
- Umiejętność posługiwania się przyrządami pomiarowymi.

#### Cel (cele) kształcenia dla zajęć:

Celem zajęć jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu sterowników mikroprocesorowych obejmującej: ich budowę, sprzęgania z obiektem sterowania oraz oprogramowaniem w języku algorytmicznym na podstawie automatu czasowego.

**EFEKTY UCZENIA SIĘ OKREŚLONE DLA ZAJĘĆ I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OKREŚLONYCH DLA KIERUNKU STUDIÓW**

<p>Efekty uczenia się określone dla zajęć w kategorii wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne oraz metody weryfikacji efektów uczenia się</p> <p><b>UWAGA:</b></p> <p>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.</p>				
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 ma wiedzę w zakresie budowy i projektowania sterowników mikroprocesorowych oraz ich sprzęgania z obiektem sterowania.		K_W08, K_W10, K_W13	
M_02	Student ma wiedzę w zakresie specyfiki wykorzystania języka C oraz organizacji oprogramowania dla sterowników mikroprocesorowych.		K_W08, K_W10, K_W13	
<b>Umiejętności - potrafi</b>				
M_03	Umie zaprojektować sterownik lub regulator wraz z układem zasilania i układami wejść oraz wyjść.		K_U06, K_U08	
M_04	Potrafi zaprogramować podstawowe funkcjonalności sterownika i zaimplementować algorytm sterowania np. w języku C.		K_U06, K_U08	
<b>Kompetencje społecznych - jest gotów do</b>				
M_05	Ma potrzebę ciągłego samokształcenia oraz studiowania literatury.		K_K01	
<p><b>UWAGA!</b></p> <p>Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.</p>				
<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	Układy mikrokontrolerów stosowane w konstrukcjach sterowników. Przegląd różnych rodzin i kryteria wyboru.		Wykład z prezentacją	Egzamin pisemny

TP_02	<p>Budowa sterownika mikroprocesorowego:</p> <p>sposoby zasilania, sygnał zerowania, tryby obniżonego poboru mocy, współpraca mikrokontrolera z pamięciami zewnętrznymi, zegar czasu rzeczywistego, budowa i parametry portów wejścia-wyjścia typowych mikrokontrolerów, metody zwiększania liczby wejść-wyjść.</p>		Wykład z prezentacją	Egzamin pisemny
TP_03	<p>Sprzęganie sterownika z obiektem sterowania: dostosowanie poziomów napięć i prądów sygnałów do wymagań mikrokontrolera, stosowanie czujników, układy wyjścia dużej mocy, separacja galwaniczna sygnałów dyskretnych, typowe obwody wejść-wyjść dyskretnych, sygnały analogowe, metody separacji galwanicznej, standardowe wejścia-wyjścia analogowe stosowane w sterownikach.</p>		Wykład z prezentacją	Egzamin pisemny
TP-04	<p>Interfejsy szeregowo wbudowane w mikrokontrolery. Wyświetlacze i klawisze.</p>		Wykład z prezentacją	Egzamin pisemny
TP_05	<p>Oprogramowanie sterowników mikroprocesorowych: organizacja oprogramowania sterowników i regulatorów, rozszerzenia języka C na przykładzie wybranego kompilatora, implementacja wybranych algorytmów (regulator PID, maszyna stanu), wybrane systemy operacyjne dedykowane do mikrokontrolerów.</p>		Wykład z prezentacją	Egzamin pisemny
TP_06	<p>Restarty sterowników: zimny i ciepły. Autodiagnostyka sterowników.</p>		Wykład z prezentacją	Egzamin pisemny

		zajęcia praktyczne		
TP_08	Wprowadzenie do zajęć i omówienie zadania projektowego realizacji specjalizowanego sterownika lub regulatora - zadania indywidualne. Dyskusja na temat doboru elementów i szczegółowych parametrów technicznych. Analiza danych katalogowych komponentów.		Praktyczne wykonywanie układów i opracowywanie wyników	Ustny test wiedzy i umiejętności, ocena wykonanych zadań
TP_09	Realizacja praktyczna projektu sterownika w programie KICAD. Wykonanie PCB (zlecenie firmie specjalistycznej) i montaż elementów.		Praktyczne wykonywanie układów i opracowywanie wyników	Ustny test wiedzy i umiejętności, ocena wykonanych zadań
TP_10	Oprogramowanie podstawowych bloków funkcjonalnych sterownika, w tym układów czasowych i liczników. Watchdog i zaniki zasilania.		Praktyczne wykonywanie układów i opracowywanie wyników	Ustny test wiedzy i umiejętności, ocena wykonanych zadań
TP_11	Realizacja programu sterowania logicznego z zależnościami czasowymi w języku C (zadania indywidualne). Weryfikacja praktyczna działania.		Praktyczne wykonywanie układów i opracowywanie wyników	Ustny test wiedzy i umiejętności, ocena wykonanych zadań
TP_12	Realizacja programu do komunikacji szeregowej. Weryfikacja praktyczna działania.		Praktyczne wykonywanie układów i opracowywanie wyników	Ustny test wiedzy i umiejętności, ocena wykonanych sprawozdań
<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. Kacprzak S., <i>Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC-61131-3 w praktyce</i>, Wydawnictwo BTC 2011</li> <li>2. Barczyk J., <i>Automatyzacja procesów dyskretnych</i>, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2003</li> <li>3. Kester W., <i>Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka</i>, Wydawnictwo BTC 2012</li> <li>4. Górecki P., <i>Mikrokontrolery dla początkujących</i>, Wydawnictwo BTC 2006</li> <li>5. Górecki P., <i>Wyprawy w świat elektroniki: wyższy stopień wtajemniczenia</i>, WKiŁ 2006</li> </ol>				

**Literatura uzupełniająca:**

1. Paweł Hadam, *Projektowanie systemów mikroprocesorowych*, BTC 2004
2. Maciej Szumski, *Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji*, BTC 2017
3. Jacek Bogusz, *Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych*, BTC 2004
4. Kernighan B. W., Ritchie D. M., *Jezyk ANSI C*, WNT 1988
5. Leszek Trybus, *Regulatory wielofunkcyjne*, WNT 1992
6. **Kazimierz Lal, Tomasz Żabiński, RTLinux - system czasu rzeczywistego**, Helion 2005
7. *Dane katalogowe sterowników PLC i układów scalonych*
8. Strona projektu *openplc.org*

**III. INFORMACJE DODATKOWE****BILANS PUNKTÓW ECTS****OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA (godziny)**

Forma aktywności	Liczba godzin *
Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia	75
Praca własna studenta	50
<b>SUMA GODZIN:</b>	125

**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: 5	3
	Praca własna studenta		2

\* 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 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 (15 godzin lekcyjnych), przygotowanie do zajęć (10 godzin lekcyjnych) - M01, M05  
opracowanie dokumentacji i sprawozdań (10 godzin lekcyjnych) - M01, M02, M03, M04, M05

**KRYTERIA OCENIANIA**

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 z egzaminu

zaliczenie zajęć praktycznych na podstawie opracowanej dokumentacji i odpowiedzi ustnych

**INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA KSZTAŁCENIA NA  
ODLEGŁOŚĆ**