

Karta opisu zajęć - Sylabus			
Państwowa Akademia Nauk Stosowanych im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu			
I. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Nazwa zajęć: Regulacja automatyczna		Cykl kształcenia rozpoczynający się w roku akademickim 2024/2025	
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: II		Semestr: 3	
Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 5		Koordynator zajęć Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail:	
Jednostka organizacyjna: Wydział 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:	15	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:		Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:	30	Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki zawodowe:		Praktyki zawodowe:	
Inna forma (jaka):		Inna forma (jaka):	
RAZEM:	45	RAZEM:	
II. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE			
Wymagania wstępne i dodatkowe:brak			
Cel (cele) kształcenia dla zajęć:Celem zajęć jest ugruntowanie i rozszerzenie wiedzy i umiejętności studenta z zakresu regulacji automatycznej.			
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)
Wiedzy - zna i rozumie		
M_01	Ma wiedzę w zakresie typowych obiektów regulacji, tj.: elementów pomiarowych i wykonawczych spotykanych w układach regulacji temperatury, poziomu, ciśnienia, obrotów i położenia oraz rozumie podobieństwa w opisie matematycznym różnych obiektów regulacji. Wie co to jest układ regulacji stałowartościowej, nadążnej i stosunku oraz jednoobwodowej i kaskadowej. W podstawowym zakresie rozumie różnice pomiędzy regulacją ciągłą, dwupołożeniową, trójpoleżeniową i krokową oraz zna ich zastosowanie praktyczne.	K_W07
M_02	Zna wybrane metody doboru nastaw regulatora w dziedzinie czasu i częstotliwości. Wie, jak jest określana stabilność asymptotyczna, wrażliwość i odporność układu na zmiany parametrów układu. Wie czym jest astatyzm i rozumie jego wpływ na tłumienie zakłócenia. Zna wskaźniki jakości regulacji. Wie co to są układy regulacji z mierzalnym zakłóceniem.	K_W07
Umiejętności - potrafi		
M_03	Identyfikuje w rzeczywistym układzie regulacji jego elementy składowe i potrafi je opisać. Potrafi dokonać pełnego opisu matematycznego rzeczywistego obiektu regulacji. Wyznacza na drodze symulacyjnej oraz na bazie eksperymentu procesowego charakterystyki obiektu. Dokonuje linearyzacji obiektu i szacuje jej dokładność.	K_U06
M_04	Potrafi dobrać odpowiedni typ regulatora oraz jego nastawy – wykorzystując w praktycznych przypadkach metodę linii pierwiastkowych oraz częstotliwościową. Biegle stosuje metodę „techniczną” doboru nastaw regulatora. Potrafi zaprogramować lub skonfigurować regulator przemysłowy. Ma umiejętność ręcznej korekty nastaw w celu poprawy jakości regulacji.	K_U09
M_05	Potrafi w praktyce dokonać eksperymentu samostrojenia i skomentować uzyskany wynik w kontekście poznanych metod „klasycznych”. Określa stabilność układu oraz jego zapas stabilności (fazy i modułu). Biegle posługuje się podstawowymi wskaźnikami jakości regulacji. Opracowuje dokumentację mikroprojektu inżynierskiego.	K_U03, K_U21
Kompetencji społecznych - jest gotów do		

M_06	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego kształtowania się.		K_K01	
M_07	Pracuje w zespole, stosując zasady etyki inżynierskiej		K_K03	
UWAGA! Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne.				
TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO FORM ZAJĘĆ I METOD OCENIANIA				
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 #
		wykład		
TP-01	Elementy składowe układu regulacji. Obiekty, w których regulacji podlega odpowiednia: temperatura, ciśnienie, poziom, obroty i położenie. Nieliniowe i liniowe opisy matematyczne tych obiektów z uwzględnieniem rzeczywistych elementów pomiarowych i wykonawczych. Eksperymentalne metody identyfikacji obiektów regulacji. Dokładność aproksymacji.		wykład podający, analiza przykładów	Egzamin

TP-02	Układy regulacji stałowartościowej, nadążnej i stosunku oraz jednoobwodowej i kaskadowej. Stabilność, odporność, wrażliwość układów regulacji. Regulacja ciągła, dwupołożeniowa, trójpoleżeniowa i krokowa oraz ich zastosowanie praktyczne. Astatyzm układu, a dokładność regulacji – odtwarzanie wartości zadanej i tłumienie zakłócenia. Zakłócenie mierzalne.		wykład podający, analiza przykładów	Egzamin
TP-03	Metoda linii pierwiastkowych Evansa. Praktyczne wykorzystanie metody do doboru nastaw regulatora i oceny spodziewanej jakości regulacji – w zakresie rozszerzonym.		wykład podający, analiza przykładów	Egzamin
TP-04	Metoda częstotliwościowa, stabilność układu – projektowanie zapasu fazy i modułu. Określanie wartości parametrów czasowych układu regulacji na bazie wartości parametrów częstotliwościowych.		wykład podający, analiza przykładów	Egzamin
		zajęcia praktyczne		

TP-05	Rozpoznanie elementów rzeczywistego układu regulacji – ciśnienia, poziomu, temperatury oraz obrotów i położenia. Określenie poprawności ich doboru. Eksperymentalna metoda identyfikacji rzeczywistych obiektów regulacji. Realizacja matematycznego, nieliniowego i liniowego opisu obiektów regulacji. Ocena jakości aproksymacji.		praca w zespole i samodzielna realizacja mikroprojektu	ocena realizacji mikroprojektu, obserwacja pracy studenta
TP-06	Synteza układu regulacji na drodze modelowania i symulacji. Przewidywanie konsekwencji wynikających z przyjętych uproszczeń. Konfiguracja lub programowanie fizycznego regulatora lub sterownika. Przeprowadzenie eksperymentu i ocena uzyskanej jakości regulacji. Eksperymenty obiektowe dotyczące samostrojenia, regulacji ciągłej i dwupołożeniowej. Porównanie uzyskanych wyników.		praca w zespole i samodzielna realizacja mikroprojektu	ocena realizacji mikroprojektu, obserwacja pracy studenta

TP-07	Wyznaczanie linii pierwiastkowych dla układów o umiarkowanej złożoności. Określanie potrzeby korekty linii ze względu na wymagania projektowe układu regulacji. Określenie stabilności układu – np. dopuszczalny zakres zmian wzmocnienia regulatora. Przewidywanie zachowania się realnego układu regulacji na podstawie symulacji. Przeprowadzenie eksperymentu obiektowego i ocena jakości regulacji.		praca w zespole i samodzielna realizacja mikroprojektu	ocena realizacji mikroprojektu, obserwacja pracy studenta
TP-08	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych typowych obiektów regulacji oraz typowych regulatorów. Określenie zapasu fazy i modułu na bazie wymagań projektowych, wyrażonych w dziedzinie czasu. Synteza ocena jakości regulacji na bazie symulacji oraz eksperymentu obiektowego. Porównanie metody linii pierwiastkowych z metodą częstotliwościową		praca w zespole i samodzielna realizacja mikroprojektu	ocena realizacji mikroprojektu, obserwacja pracy studenta
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. Dla wykładu: * np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy # np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określonych dla zajęć.				
ZALECANA LITERATURA (w tym pozycje w języku obcym)				

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

1. Podstawy teorii sterowania / Tadeusz Kaczorek, Andrzej Dzieliński, Włodzimierz Dąbrowski, Rafał Łopatka. - Wyd. 2 zm. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
2. Odporna regulacja PID o dwóch stopniach swobody / Rafał Osypiuk, Krzysztof Pietruszewicz, Stanisław Skoczowski. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006
3. Teoria sterowania : projektowanie układów regulacji / Jacek Kabziński. - Wydanie I. - Warszawa : PWN, copyright 2021
4. Regulatory i układy regulacji / Jerzy Kuźnik. - Wyd. 2. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2006

Literatura uzupełniająca:

1. Instrukcja obsługi regulatora Lumel – firmowa strona internetowa
2. Instrukcja obsługi sterownika IDEK – firmowa strona internetowa
3. Instrukcja obsługi sterownika Mitsubishi – firmowa strona internetowa

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	45
Praca własna studenta	80
SUMA GODZIN:	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	1,8
	Praca własna studenta		3,2

* 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, przygotowanie do zajęć, przygotowanie do kolokwium egzaminu – efekty uczenia: M_01, M_02 – metody weryfikacji: pytania ustne, kolokwium, egzamin.

Realizacja wybranych elementów mikroprojektu i opracowanie dokumentacji – efekty uczenia: M_03, M_04, M_05 – metody weryfikacji: pytania ustne, ocena mikroprojektu oraz dokumentacji, częściowo egzamin.

KRYTERIA OCENIANIA

Ocena kształtująca:

ocena przygotowania do zajęć, ocena (na podstawie obserwacji) umiejętności pracy w mikrozespolu

ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań praktycznych

ocena etapów mikroprojektu

Ocena podsumowująca:

ocena końcowa mikroprojektu – zaliczenie zajęć praktycznych
egzamin

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