



# Politechnika Świętokrzyska

## WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI

Załącznik nr 9  
do Zarządzenia Rektora Nr 35/19  
z dnia 12 czerwca 2019 r.

### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>E-AiEP-10-s4</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Analogowe Układy Elektroniczne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Analog Electronic Systems</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/20</b>

### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Automatyka i Elektrotechnika Przemysłowa</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Dr hab. inż. Zbigniew Szcześniak, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr IV</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawy automatyki, Elektronika,</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>30</b>		<b>30</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą konstrukcji mechanicznej i elektronicznej urządzeń	AiEP1_W03
	W02	Ma wiedzę dotyczącą projektowania układów elektronicznych analogowych	AiEP1_W06
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań nowoczesnych technologii w projektowaniu analogowych urządzeń elektronicznych oraz zna podstawowe zasady bezpieczeństwa urządzeń	AiEP1_W13
Umiejętności	U01	Potrafi analizować urządzenia elektroniczne oraz tworzyć nowe konstrukcje	AiEP1_U03
	U02	Potrafi projektować proste układy i urządzenia elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy analogowego przetwarzania sygnałów, wykorzystując metody wspomaganie komputerowego w projektowaniu urządzeń elektronicznych oraz tworzeniu dokumentacji technicznej	AiEP1_U09
	U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz ocenić proponowane rozwiązania pod kątem wymagań eksploatacyjnych urządzeń	AiEP1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań elektronicznych urządzeń na bezpieczeństwo użytkownika oraz jakość eksploatacji i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje na etapie projektowania	AiEP1_K4

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Zasady przygotowania dokumentacji mechanicznej, elektrycznej i wykonawczej, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Etapy projektowania.
	2. Standardy konstrukcji mechanicznych i elektrycznych. Rozwiązania konstrukcyjne na poziomie komponentu - płytki i złącze, kasety, szuflady, szafa, stojak.
	3. Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych i ich parametry.
	4. Wzmacniacz w układzie logarytmującym i alogarytmującym. Układy mnożące. Komparatory i dyskryminatory napięcia. Dyskryminatory napięcia z histerezą.
	5. Przetworniki DA i AD. Przetworniki napięcie - częstotliwość, częstotliwość - napięcie. Modelowanie funkcji i charakterystyk przetwarzania, cz. 1.
	6. Przetworniki DA i AD. Przetworniki napięcie - częstotliwość, częstotliwość - napięcie. Modelowanie funkcji i charakterystyk przetwarzania, cz. 2.
	7. Układy próbkująco - pamiętające. Klucze i multipleksery analogowe.
	8. Metody analizy parametrów układów elektronicznych. Uogólniona macierzowa metoda napięć węzłowych, cz. 1.
	9. Metody analizy parametrów układów elektronicznych. Uogólniona macierzowa metoda napięć węzłowych, cz. 2.
	10. Metody analityczne i algorytmiczne w projektowaniu układów.
	11. Modele matematyczne wybranych urządzeń elektronicznych, przykłady zastosowania.

	12. Wspomaganie komputerowe projektowania i symulacji układów przełączających; przegląd zaawansowanych narzędzi projektowania urządzeń elektronicznych (schemat ideowy, symulacja układów). Wspomaganie projektowania i symulacji układów – program Proteus ISIS, Fluidsim oraz MATLAB Simulink - przykłady zastosowania, cz. 1.
	13. Wspomaganie komputerowe projektowania i symulacji układów przełączających; przegląd zaawansowanych narzędzi projektowania urządzeń elektronicznych (schemat ideowy, symulacja układów). Wspomaganie projektowania i symulacji układów – program Proteus ISIS, Fluidsim oraz MATLAB Simulink - przykłady zastosowania, cz. 2.
	14. Analiza symulacyjna analogowych urządzeń elektronicznych, przykłady zastosowania.
	15. Zasilanie urządzeń automatyki - sieciowe, rezerwowe i bateryjne. Stabilizacja i filtracja napięć zasilających. Układy nadzoru zasilania.
laboratorium	1-2. Przedstawienie schematu funkcjonalnego urządzenia elektronicznego przeznaczonego do realizacji
	3-4. Projekt schematu blokowego i ideowego układu analogowego, opis schematu.
	5-8. Model matematyczny układu elektronicznego. Weryfikacja symulacyjna analogowych układów elektronicznych
	9-10. Wybór podzespołów i elementów elektronicznych na podstawie oferty katalogowej. Synteza projektowanego urządzenia z zastosowaniem elementów katalogowych.
	11-12. Analiza parametrów urządzenia elektronicznego. Projekt obwodu drukowanego. Wybór standardowych mechanicznych podzespołów konstrukcyjnych na podstawie oferty katalogowej. Rozwiązania konstrukcyjne na poziomie komponentu - płytka i złącze, kasetka, szuflada, szafa, stojak.
	13-15. Opracowanie na podstawie oferty katalogowej, dokumentacji prototypu urządzenia (mechanicznej - kasetki, szafy lub stojaka oraz elektronicznej - schematy ideowe i montażowe). Sporządzenie kosztorysu.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01					X	

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie i zaliczenie - analiza, synteza i weryfikacja układów elektronicznych

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>64</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,56</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>61</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,44</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>30</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,34</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>					

## LITERATURA

1. Myczuda Z, Szcześniak Zb. „Analiza parametrów układów elektronicznych”  
Wyd. Pomiar Automatyka Kontrola ISBN 978-83-926319-3-4, 2011r
2. Horowitz P, Hill W. Sztuka elektroniki tom 1 i 2. WKiŁ Warszawa 2006
3. Kulka Zb., Nadachowski M.: Liniowe układy scalone i ich zastosowanie. WKiŁ Warszawa 1978
4. Adam Szcześniak, Zbigniew Szcześniak. „Projektowanie Układów Sterowania dla Automatyzacji Procesów Technologicznych” PL ISSN 1897-2691 Politechnika Świętokrzyska. Kielce 2015
5. Szcześniak A, Szcześniak Zb. “Methods and devices of processing signals of optoelectronic position transducers” rozdział w książce „Optoelectronic Devices and Properties”, Wydawnictwo INTECH, ISBN 978-953-307-511-2, Wiedeń 2011 r.
6. Pizoń A. Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki WNT, Warszawa 1995
7. Katalogi firm Bosch, Rexroth, Festo, Heidenhain, Siemens, Mera Pniefal itp.
8. Katalogi układów elektronicznych (ELFA itp)
9. PN - ...Polskie Normy dotyczące budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych