

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-AiR-503
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-AiR-406
Nazwa przedmiotu	Projektowanie szaf sterowniczych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Design of control cabinets	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Łaski, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	5
	studia niestacjonarne	4
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		45		
	studia niestacjonarne:	9		27		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną zaawansowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania, ma elementarną wiedzę w zakresie ma elementarną wiedzę w zakresie układów cyfrowych i układów programowalnych. zasad działania elementów elektronicznych.	AiR1_W05
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii regulacji, w zakresie budowy i działania elementów automatyki, w tym regulatorów, układów pomiarowych i wykonawczych.	AiR1_W09
	W03	Ma uporządkowaną zaawansowaną wiedzę niezbędną do projektowania i testowania układów elektronicznych w tym układów cyfrowych i mikroprocesorowych.	AiR1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnego działania i eksploatacji maszyn, potrafi wykonać projekt elementów maszyn przy użyciu oprogramowania CAD, potrafi zaprojektować wybrane elementy maszyn i urządzeń, zwłaszcza dla układów automatyki i robotyki, potrafi dobrać elementy wykonawcze (np. siłowniki, silniki z elementami sterującymi) dla określonego zadania.	AiR1_U09
	U02	Potrafi zaprojektować wybrane elementy szaf sterowniczych i je prefabrykować, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa maszyn - wytyczne europejskiej dyrektywy maszynowej oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	AiR1_U13
	U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania, potrafi brać udział w debacie dotyczącej opracowanego zadania inżynierskiego, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich.	AiR1_U03
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz konieczności pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów z dziedziny automatyki i robotyki.	AiR1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo innych ludzi oraz wpływu na środowisko i związanej z tymi zagadnieniami odpowiedzialności.	AiR1_K02
	K03	Jest gotów do pełnienia ról zawodowych związanych z kierunkiem studiów automatyka i robotyka, przestrzegania zasad etycznych, dba o dorobek i tradycje zawodu.	AiR1_K06



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zapoznanie słuchaczy z zasadami projektowania szaf elektrycznych do zastosowań przemysłowych. Omówienie wymagań dotyczących rozmieszczenia elementów wewnątrz szafy, ze szczególnym uwzględnieniem ergonomii montażu, bezpieczeństwa eksploatacji oraz możliwości późniejszej rozbudowy i serwisowania. Przedstawienie zasad grupowania elementów według funkcji oraz wytycznych dotyczących separacji obwodów silnoprądowych i sygnałowych. Omówienie zasad prowadzenia przewodowania wewnętrznego. Przedstawienie etapów prefabrykacji szaf elektrycznych. Wskazanie dobrych praktyk. Omówienie metod identyfikacji błędów montażowych i typowych nieprawidłowości prowadzących do awarii szaf elektrycznych.
laboratorium	Zapoznanie się z oprogramowaniem CAD/CAE do projektowania szaf elektrycznych w środowisku przemysłowym. Planowanie rozmieszczenia komponentów w przestrzeni 2D oraz modelowanie szafy w przestrzeni 3D z uwzględnieniem wymagań ergonomicznych, serwisowych oraz normatywnych. Omówienie procesów automatycznego generowania dokumentacji technicznej w oparciu o wykonany projekt. Przedstawienie zasad tworzenia dokumentacji montażowej. Analiza wpływu rozmieszczenia elementów na warunki termiczne panujące wewnątrz szafy. Dobre praktyki projektowe dotyczące wentylacji i chłodzenia szaf oraz oceny ryzyka termicznego związanego z nadmierną gęstością zabudowy.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02						X
K03						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Pozytywne zaliczenie końcowego egzaminu. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen częściowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		45			9		27			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					3,32					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	93,75					93,75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,75					3,75					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS





LITERATURA

1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2018.
2. Laskowski J.: Nowy poradnik Elektroenergetyka przemysłowego. Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP. Warszawa 2006.
3. Wasiluk W.: Poradnik inżyniera elektryka. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 1995.
4. Norma PN-EN IEC 61439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne.
5. Norma PN-EN IEC 61439-2 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.
6. Norma PN-EN IEC 61439-3 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne.

