

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S2-MiBM-EM-211</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-N2-MiBM-EM-211</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Bezpieczeństwo w eksploatacji maszyn</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Machinery Safety</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>eksploatacja maszyn</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Mechatroniki i Uzbrojenia</b>
Koordynator przedmiotu	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr II</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>TAK</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>9</b>	



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną zaawansowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa maszyn i urządzeń, ma również wiedzę dotyczącą norm bezpieczeństwa i dyrektyw maszynowych w zakresie projektowania, budowy i działania systemów bezpieczeństwa wykorzystujących układy elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne.	MiBM2_W04 MiBM2_W06
	W02	Student ma uporządkowaną zaawansowaną wiedzę w zakresie mechatroniki, sterowania napędów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych ma wiedzę praktyczną w zakresie eksploatacji i bezpieczeństwa urządzeń stosowanych w przemyśle, w tym szczegółową wiedzę z projektowania bezpiecznych układów sterowania z dziedziny mechaniki i budowy maszyn.	MiBM2_W07
Umiejętności	U01	Student potrafi projektować, modelować, przeprowadzić obliczenia, przeprowadzić badania symulacyjne, przeprowadzić badania laboratoryjne oraz wykonać dokumentację projektową. Zna wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń.	MiBM2_U02 MiBM2_U04 MiBM2_U11
	U02	Student potrafi korzystać i praktycznie stosować normy dotyczące bezpieczeństwa maszyn i urządzeń, potrafi czytać schematy elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne, potrafi projektować bezpieczne układy sterowania układów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych.	MiBM2_U03
	U03	Student potrafi pracować w zespole, potrafi zorganizować i skonfigurować stanowisko laboratoryjne zgodnie z wytycznymi, potrafi przygotować harmonogram prowadzenia badań laboratoryjnych.	MiBM2_U15
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz możliwości pozyskiwania nowych informacji w zakresie projektowania i eksploatacji bezpiecznych układów sterowania maszyn i urządzeń z dziedziny mechaniki i budowy maszyn.	MiBM2_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
-------------	-------------------





wykład	<p>Wprowadzenie do zagadnienia bezpieczeństwa w eksploatacji maszyn: bezpieczeństwo maszyny, funkcje bezpieczeństwa, bezpieczeństwo funkcjonalne, identyfikacja źródła zagrożenia na stanowiskach pracy, ryzyko związane z zagrożeniami mechanicznymi, bezpieczeństwo systemów zautomatyzowanych, środki ochronne, elementy/części bezpieczeństwa, niezawodność, redundancja, nadzorowanie, poziom zapewnienia bezpieczeństwa, defekt, strefa niebezpieczna, wypadek, ryzyko, ocena i analiza ryzyka.</p> <p>Przegląd norm dotyczących bezpieczeństwa maszyn i urządzeń.</p> <p>Dyrektywa maszynowa. Praktyczne wykorzystanie norm w zagadnieniach bezpiecznego sterowania maszyn i urządzeń.</p> <p>Rozproszone systemy sterowania (DCS). Zintegrowane systemy bezpieczeństwa (SIS). Sterowniki programowalne (PLC). System wizualizacji i zarządzania procesem (SCADA). Hybrydowe sterowniki PLC. Bezpieczeństwo systemów sterowania: bezpieczne zatrzymanie, trzymanie, blokowanie ruchu, bezpieczne odpowietrzenie i zabezpieczenie przed niekontrolowanym uruchomieniem, ograniczenie ciśnienia, sterowanie dwuręczne, funkcje bezpieczeństwa dla układów serwo, zabezpieczenia pras.</p> <p>Bezpieczne systemy sterowania układów elektrycznych.</p> <p>Bezpieczne systemy sterowania układów pneumatycznych.</p> <p>Bezpieczne systemy sterowania układów hydraulicznych.</p>
projekt	<p>Studenci w grupach otrzymują zadanie zaprojektowania bezpiecznego układu sterowania maszyny dla określonych parametrów wejściowych.</p> <p>Realizacja projektu obejmuje następujące czynności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie modelu koncepcyjnego.</li> <li>• Dobór elementów składowych.</li> <li>• Symulacyjne testowanie zaprojektowanych układów.</li> <li>• Wykonanie zaprojektowanego układu w laboratorium.</li> <li>• Uruchomienie układu i jego testowanie w warunkach laboratoryjnych.</li> <li>• Analizę otrzymanych rezultatów i wnioski.</li> <li>• Wykonanie dokumentacji technicznej.</li> </ul>

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
projekt	zaliczenie z oceną	Przygotowanie projektu i pozytywna jego obrona.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

<b>Bilans punktów ECTS</b>
----------------------------





Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4			2		4			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36</b>					<b>24</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>1,0</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>14</b>					<b>26</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,0</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

## LITERATURA

1. Normy: EN 61508; EN 62061; EN ISO 13849-1; EN 61800-5-2; EN ISO 4414
2. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE.
3. Rozporządzenie 2023/1230/UE.
4. Przewodnik dyrektywy maszynowej 2006/42/WE. Komisja Europejska Przedsiębiorstwa i Przemysł.
5. Przewodniki i informacje techniczne firm: FESTO, Omron, ABB, Pilz, Sick, Siemens, Metal Work, Schneider itp.

