

**SKARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-MiBM-EM-110
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-MiBM-EM-110
Nazwa przedmiotu	Eksplatacja i diagnostyka maszyn i urządzeń	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Machinery Testing and Maintenance	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	eksploatacja maszyn
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Eksploatacji, Technologii Laserowych i Nanotechnologii
Koordinator przedmiotu	dr inż. Szymon Tofil
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne	brak	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie eksploatacji i diagnostyki maszyn i urządzeń, w szczególności wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących we wszelkiego typu maszynach i urządzeniach mechanicznych i złożonych zależności między nimi.	MiBM2_W02
	W02	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą nazewnictwa związanego z eksploatacją i diagnostyką maszyn i urządzeń, a także zna rys historyczny rozwiązań technicznych stosowanych w tym zakresie. Posiada wiedzę w zakresie budowy układów diagnostycznych, sposobu pomiarów sygnałów pomiarowych oraz metody przetwarzania i analizy danych wykorzystywanych w diagnozowaniu maszyn.	MiBM2_W04
	W03	Ma wszechstronną wiedzę na temat inżynierii powierzchni obejmującą różnorodne zagadnienia związane z eksploatacją i diagnostyką maszyn i urządzeń, np. modelowanie warstwy wierzchniej, ocenę stanu i trwałości powierzchni, pomiary parametrów geometrycznych powierzchni, podstawowe badania tribologiczne. Posiada wiedzę w zakresie metod oceny i prognozowania stanu technicznego maszyn i urządzeń.	MiBM2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi tworzyć i realizować projekty inżynierskie, obejmujące etapy eksploatacji.	MiBM2_U01
	U02	Potrafi umiejętnie dobierać metody oraz zaawansowane oprogramowania w celu rozwiązania zagadnień dotyczących eksploatacji i diagnostyki maszyn i urządzeń.	MiBM2_U02
	U03	Potrafi wykonywać pomiary różnego rodzaju wielkości i parametrów związanych z procesem eksploatacji i diagnostyki maszyn i urządzeń, potrafi interpretować uzyskane wyniki, analizować niepewność pomiaru i wyciągać wnioski.	MiBM2_U10
	U04	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole potrafi kierować pracą zespołu i podejmować w nim wiodącą rolę, współdziałać z innymi osobami w ramach prac związanych z eksploatacją i diagnostyką maszyn i urządzeń.	MiBM2_U15 MiBM2_U16
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu eksploatacji i diagnostyki maszyn i urządzeń. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz konieczności pozyskiwania nowych informacji zarówno z literatury, jak i od ekspertów z dziedziny eksploatacji i diagnostyki maszyn i urządzeń. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia III stopnia, studia podyplomowe, kursy), mającego na celu podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	MiBM2_K01



	K02	Ma świadomość ważności i zrozumienia do pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo innych ludzi oraz wpływu na środowisko i odpowiedzialności związanej z zagadnieniami eksploatacji i diagnostyki maszyn i urządzeń. Jest przygotowany do pracy w przemyśle w zakresie eksploatacji i diagnostyki maszyn i urządzeń.	MiBM2_K02
--	-----	---	-----------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzanie do zagadnień eksploatacji maszyn i urządzeń. Diagnostyka techniczna, podstawowe pojęcia, cele i zadania. Procedury diagnozowania maszyn i urządzeń przegląd metody i rozwiązań diagnostycznych badania maszyn i urządzeń. Sygnały i symptomy diagnostyczne. Przegląd systemów monitorujących zmiany stanu maszyn i urządzeń. Ocena stanu technicznego maszyn i urządzeń – nośniki informacji o stanie maszyny. Rozpoznawanie i lokalizacja stanów maszyn: geneza powstawania uszkodzeń. Przemiany energetyczne i źródła informacji diagnostycznej. Fizyczne starzenie elementów maszyn. Regeneracja elementów maszyn. Warstwa wierzchnia – rola oraz znaczenie w eksploatacji i diagnostyce maszyn. Rozwój zautomatyzowanych systemów diagnostycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Rozproszone systemy diagnostyczne – diagnostyka zdalna. Diagnostyka urządzeń wykorzystujących skoncentrowany strumień energii. Diagnostyka układów klimatyzacji samochodowej.
laboratorium	Diagnostyka powłok eksploatacyjnych. Pomiary grubości powłok. Diagnostyka warstwy wierzchniej po badaniach tribologicznych. Diagnostyka przecinarki plazmowej. Diagnostyka systemu do spawania plazmowego. Diagnostyka lasera światłowodowego. Pomiary i analiza impulsów elektrycznych podczas obróbki elektroiskrowej. Komputerowa diagnostyka układu klimatyzacji samochodowej. Komputerowa diagnostyka układu chłodzenia urządzeń wykorzystujących skoncentrowany strumień energii.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
U01			X		X	X
U02			X		X	X
U03			X		X	X
U04			X		X	X
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie minimum 50% punktów z egzaminu pisemnego obejmującego treści wykładów.





laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Pozytywne zaliczenie kolokwium końcowego. Uzyskanie co najmniej 50% punktów.
--------------	--------------------	---

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Bogdan Antoszewski, Wojciech Żórawski, Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych z eksploatacji maszyn, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2013
2. Dindorf R., Woś P., Przetworniki i układu pomiarowe w systemach hydraulicznych i pneumatycznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, miejsce wydania, Kielce, 2014
3. P. Wróblewski, Jerzy Kupiec – Diagnostowanie podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych. WKiŁ, 2015
4. Stanisław Kowalczyk – Nadzorowanie obsługi pojazdów samochodowych. WSiP, 2015
5. Torsten Schmidt – Klimatyzacja samochodowa w praktyce warsztatowej. WKiŁ, 2020
6. Nizinski S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom-Olsztyn, 2002
7. Żółtowski B. Cempel C. pod red.: Inżynieria diagnostyki maszyn. PTDT i ITE, Radom, 2004
8. H. Gunther - Diagnostowanie silników wysokoprężnych, WKiŁ 2002
9. J. Mercisz, S. Mazurek - Pokładowe systemy diagnozowania pojazdów samochodowych, WKiŁ, 2004
10. Bogdan Żółtowski - Podstawy diagnostyki maszyn. Wyd. ATR Bydgoszcz 1996





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



11. Lesław Będkowski - Elementy diagnostyki technicznej. WAT 1991
12. Stanisław Legutko, Eksploatacja maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007
13. Stanisław Borkowski, Jacek Selejdak, Szymon Salamon, Efektywność eksploatacji maszyn i urządzeń, Częstochowa 2006
14. Bronisław Słowiński, Inżynieria eksploatacji maszyn, Politechnika Koszalińska, 2014
15. Lech Dwiliński, Podstawy eksploatacji obiektu technicznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006
16. Stanisław F. Ścieszka, Marcel Żołnierz, Eksploatacja Maszyn. Cz. I i II. Wydawnictwo Politechniki Śl., Gliwice 2012
17. Stanisław Oziemski, Efektywność eksploatacji maszyn. Podstawy techniczno ekonomiczne, Radom Wydawnictwo ITE 1999
18. Polskie Normy



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

*Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23*



Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn