

KARTA MODUŁU KSZTAŁCENIA ROK AKADEMICKI 2020/2021

Kierunek Mechanika i Budowa Maszyn I stopień

Informacje ogólne

1 Nazwa modułu kształcenia
Diagnostyka maszyn

2 Nazwa jednostki prowadzącej moduł
Wydział Nauk Ekonomicznych i Technicznych, Katedra Nauk Technicznych
Zakład Mechaniki i Budowy Maszyn

3 Kod modułu
(wypełnia koordynator ECTS)

4 Grupa treści kształcenia
grupa treści kierunkowych

5 Typ modułu
obowiązkowy

6 Poziom studiów
Studia I stopnia

7 Liczba punktów ECTS
3

8 Poziom przedmiotu
podstawowy

9 Rok studiów, semestr
III rok – semestr V – ZIMOWY,

10 Liczba godzin w semestrze

Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
30		15		

11 Liczba godzin w tygodniu

Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
2		1		

studia stacjonarne

12 Język wykładowy: język polski

13 Wykładowca: Konrad Żak,
Michał Biały, mgr inż., m.bialy@dydaktyka.pswbp.pl

Informacje szczegółowe

14 Wymagania wstępne

1. Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki
2. Podstawowa wiedza z zakresu rodzaju technik pomiarowych
3. Umiejętność pozyskiwania informacji z literatury i zastosowania zdobytej wiedzy
4. Umiejętność wykonywania badań eksperymentalnych
5. Umiejętność analizowania i oceny wyników pomiarów i wyciągnąć z nich wnioski

15 Cele przedmiotu

- | | |
|----|---|
| C1 | Nabycie wiedzy tematycznie powiązanej z diagnozowaniem stanu technicznego wybranych podzespołów i układów funkcjonalnych różnych grup maszyn. |
| C2 | Usystematyzowanie dotychczasowej wiedzy w zakresie technik pomiarowych i komputerowych systemów wspomagania pomiarów. |
| C3 | Poznanie metod badawczych oraz metod pomiarowych z przeznaczeniem do zastosowania w diagnostyce technicznej. |

16 Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

nr	student, który zaliczył przedmiot, potrafi:	odniesienie do celów przedmiotu
WIEDZA		
EK01	Posiada podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą techniki pomiarowe oraz komputerowe systemy pomiarowe	C1, C2
EK02	Posiada podstawową wiedzę w zakresie metod oceny stanu technicznego maszyn	C1, C2
EK03	Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy danych eksploatacyjnych i pomiarowych.	C1, C2, C3
UMIEJĘTNOŚCI		
EK04	Potrafi przygotować tor pomiarowy i przeprowadzić pomiary	C2, C3
KOMPETENCJE		
EK05	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania diagnostyczne	C1, C2, C3

17 Treści programowe

	forma zajęć - wykłady	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie efektów kształcenia
W1	Podstawowe pojęcia i cele diagnostyki technicznej. Cel badań diagnostycznych. Procesy degradacji eksploatacyjnej elementów i podzespołów maszyn. Źródła informacji diagnostycznej i kryteria doboru.	2		EK01
W2	Analiza sygnałów pomiarowych – pojęcia podstawowe, definicje. Struktura układów pomiarowych. Ocena cech sygnałów.	2		EK01
W3	Rodzaje parametrów i symptomów diagnostycznych. Przemiany energetyczne jako źródło informacji diagnostycznej. Rodzaje metod diagnozowania.	2		EK01, EK03
W4	Sygnały pomiarowe (parametry, klasyfikacja). Sygnały zdeterminowane i losowe. Pojęcie zmiennej losowej i jej cechy. Sygnały stacjonarne i ergodyczne. Estymacja cech sygnału losowego.	2		EK01
W5	Podstawy przetwarzania sygnałów. Sygnały analogowe i dyskretne. Koncepcja cyfrowego przetwarzania sygnałów. Przetworniki pomiarowe. Próbkowanie i kwantowanie. Twierdzenie o próbkowaniu.	2		EK01
W6-7	Podstawy diagnostyki wibracyjnej i akustycznej DWA. Ocena i prognozowanie stanu w DWA. Drgania jako podstawowe źródło informacji diagnostycznej. Pomiary i kryteria oceny drgań	4		EK01, EK02, EK03,
W8	Kolokwium I	2		
W9	Podstawy diagnostyki termicznej.	2		EK01, EK02, EK03,

	Aparatura i metodyka badań termicznych. Podstawowe obszary zastosowań.			
W10	Diagnostyka łożysk tocznych. Klasyfikacja uszkodzeń, fazy degradacji. Metody diagnozowania.	2		EK01, EK02, EK03,
W11	Diagnostyka przekładni zębatych, typowe uszkodzenia. Diagnostyka układów hydraulicznych. Diagnostyka Silników spalinowych. Procesy robocze i towarzyszące w diagnozowaniu silników spalinowych. Praktyczne przykłady zastosowań diagnostyki silników spalinowych.	2		EK01, EK02, EK03,
W12	Metody diagnozowania obrabiarek. Rodzaje diagnozowania i funkcje. Systemy i urządzenia diagnostyczne.	2		EK01, EK02, EK03,
W13-14	Modele diagnostyczne obiektów. Etapy budowy modelu. Identyfikacja obiektu i modelu diagnostycznego. Eksperymenty diagnostyczne. Komputerowe wspomaganie diagnostyki maszyn. Prognozowanie stanów obiektów technicznych. Klasyfikacja metod prognozowania stanów. Prognozy stanu technicznego	4		EK01
W15	Kolokwium II	2		
	suma godzin	30		
	forma zajęć - laboratorium	liczba godzin S	liczba godzin NS	odniesienie do efektów kształcenia
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczania przedmiotu, harmonogram laboratorium.	1		
L2	Diagnostyka silnika spalinowego - pomiar ciśnienia sprężania	3		EK04, EK05
L3	Diagnostyka wstępna hydraulicznego układu hamulcowego pojazdu	3		EK04, EK05
L 4	Diagnostyka termowizyjna maszyny	1,5		EK04, EK05
L 5	Diagnostyka powłok ochronnych	1,5		EK04, EK05
L 6	Wpływ warunków eksploatacyjnych na charakterystykę zewnętrzną pojazdu	3		EK04, EK05
L 7	Zajęcia zaliczeniowe.	2		
	suma godzin	15		
18 Narzędzia/metody/formy dydaktyczne				
1.	Wykład z prezentacjami multimedialnymi			
2.	Ćwiczenia laboratoryjne – stanowiska doświadczalne			
19 Sposoby oceny (F – formująca, P – podsumowująca)				
F1.	Zaliczenie wyników pomiarów na poszczególnych zajęciach laboratoryjnych przedstawionych w postaci sprawozdania pisemnego.			

F2.	Ocena bieżącego przygotowania do zajęć i aktywność w trakcie zajęć – ocenianie ciągłe.
F3.	Kolokwia z treści prezentowanych na wykładach
P1.	Średnia ocen z przygotowania do zajęć i pisemnych sprawozdań
P2.	Średnia ocen z kolokwiów (F3)

20 Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	S	NS
Godziny kontaktowe z nauczycielem w tym:	50	
Uczestnictwo w zajęciach	45	
Udział w konsultacjach	4	
Obecność na zaliczeniu	1	
Przygotowanie się do laboratorium	10	
Przygotowanie się do zajęć i kolokwium	10	
Przygotowanie się do zaliczenia	5	
SUMA	75	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3	

21 Literatura podstawowa i uzupełniająca	
Literatura podstawowa:	
1.	Czesław Cempel, Franciszek Tomaszewski, Diagnostyka Maszyn – Zasady ogólne. Przykłady zastosowań, Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom 1992.
2.	Bogdan Żółtowski, Henryk Tylicki, Elementy diagnostyki technicznej maszyn. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. S. Staszica w Pile, 2008.
3.	Bogdan Żółtowski, Tomasz Kałaczyński, Diagnostyka Maszyn – Wykłady i ćwiczenia, Wydawnictwo Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2013.
Literatura uzupełniająca:	
1.	Bronisław Słowiński, Inżynieria Eksploatacji Maszyn, Politechnika Koszalińska, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2011.

22 Formy oceny - szczegóły				
nr efektu	na ocenę 2 (ndst)	na ocenę 3 (dst)	na ocenę 4 (db)	na ocenę 5 (bdb)
EK01	Nie zna podstawowych informacji z technik i komputerowych systemów pomiarowych	Zna podstawy technik pomiarowych i cyfrowego przetwarzania sygnałów	Zna i poprawnie wykorzystuje techniki pomiarowe i komputerowe systemy pomiarowe	Zna i swobodnie wykorzystuje techniki pomiarowe i komputerowe systemy pomiarowe

EK02	<i>Nie zna metod diagnozowania stanu technicznego maszyn</i>	<i>Zna metody diagnozowania stanu technicznego maszyn, zna zasady analizy danych</i>	<i>Zna metody diagnozowania stanu technicznego maszyn, zna i poprawnie stosuje metody analizy danych</i>	<i>Zna dobrze metody diagnozowania stanu technicznego maszyn, zna i swobodnie stosuje metody analizy danych</i>
EK03	<i>Nie zna aktualnego stanu ani tendencji rozwojowych w zakresie diagnostyki maszyn</i>	<i>Zna ogólnie aktualne tendencje rozwojowe w zakresie diagnostyki maszyn</i>	<i>Zna aktualny stan oraz tendencje rozwojowe w diagnostyce maszyn</i>	<i>Zna aktualny stan oraz tendencje rozwojowe w diagnostyce maszyn</i>
EK04	<i>Nie potrafi integrować i interpretować zebranych informacji ani formułować wniosków</i>	<i>Potrafi integrować i interpretować zebrane informacje w zakresie podstawowym, umie wyciągać proste wnioski</i>	<i>Potrafi integrować i interpretować zebrane informacje, umie wyciągać wnioski</i>	<i>Potrafi integrować i interpretować zebrane informacje, umie wyciągać wnioski, umie formułować i uzasadnić</i>
EK05	<i>Student nie potrafi wykorzystywać metod eksperymentalnych do diagnozowania maszyn</i>	<i>Potrafi wykorzystywać metody eksperymentalne do diagnozowania maszyn, umie interpretować uzyskane wyniki</i>	<i>Potrafi dobrze wykorzystywać metody eksperymentalne do diagnozowania maszyn, umie interpretować uzyskane wyniki</i>	<i>Potrafi swobodnie wykorzystywać metody eksperymentalne do diagnozowania maszyn, umie interpretować uzyskane wyniki</i>
Inne przydatne informacje				
22 Inne przydatne informacje o przedmiocie				
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp.			
2.	Informacje na temat miejsca odbywania zajęć.			
3.	Informacja na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/godzina).			
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny+miejsce).			

Tabela podsumowująca.

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu („kierunkowych”)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK01	K_W08	C1, C2	W1-W6, W8-	1	F3, P2

W14					
EK02	K_W17	C1, C2	W8-W11	1	F3, P2
EK03	K_W24	C1, C2, C3	W3, W8-W12	1	F3, P2
EK04	K_U19	C1, C2, C3	L2-L6	2	F1, F2, P1
EK05	K_K02	C1, C2, C3	L2-L6	2	F1, F2, P1