

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Transport**  
 Studia pierwszego stopnia

<b>Przedmiot:</b>	<b>Diagnostyka techniczna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<i>obowiązkowy</i>
<b>Kod przedmiotu:</b>	
<b>Rok:</b>	2
<b>Semestr:</b>	4
<b>Forma studiów:</b>	<i>Studia stacjonarne</i>
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	36
Wykład	18
Ćwiczenia	
Laboratorium	18
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	5
<b>Sposób zaliczenia:</b>	<i>Egzamin</i>
<b>Język wykładowy:</b>	<i>Język polski</i>

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	Zdobycie wiedzy na temat najważniejszych problemów związanych z diagnozowaniem stanu technicznego wybranych komponentów konstrukcyjnych, układów funkcjonalnych różnych grup maszyn
<b>C2</b>	Ugruntowanie wiedzy wcześniej zdobytej w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych
<b>C3</b>	Poznanie podstawowych metod badawczych oraz narzędzi pomiarowych stosowanych w diagnostyce technicznej

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
	<b>Wiedza</b>
<b>1</b>	Podstawowa wiedza w zakresie matematyki, obejmująca algebrę, analizę matematyczną i probabilistykę
<b>2</b>	Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, niezbędna do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w budowie maszyn
<b>3</b>	Podstawowa wiedza w zakresie informatyki i technik pomiarowych
	<b>Umiejętności</b>
<b>4</b>	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
<b>5</b>	Potrafi pozyskiwać informację z literatury
<b>6</b>	Potrafi wykonywać pomiary eksperymentalne wykorzystując dostępne metody i narzędzia pomiarowe łożysk
<b>7</b>	Umie analizować i oceniać wyniki pomiarów i wyciągać z nich wnioski

<b>Efekty kształcenia</b>	
	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK 1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych
<b>EK 2</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod oceny stanu technicznego maszyn
<b>EK 3</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy danych eksploatacyjnych i

	pomiarowych
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK 4</b>	Potrafi przygotować tor pomiarowy i przeprowadzić pomiary
<b>EK 5</b>	Potrafi dobrać sposoby analizy danych
<b>EK 6</b>	Potrafi ocenić jakościowo i ilościowo uzyskane wyniki pomiarów
<b>EK 7</b>	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania diagnostyczne
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK 8</b>	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	Treści programowe
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i cele diagnostyki technicznej. Cel badań diagnostycznych. Źródła informacji diagnostycznej, kryteria doboru. Procesy degradacji eksploatacyjnej elementów maszyn.
<b>W2</b>	Klasyfikacja parametrów i symptomów diagnostycznych. Przemiany energetyczne jako źródło informacji diagnostycznej. Rodzaje diagnozowania.
<b>W3</b>	Sygnaly pomiarowe i ich parametry. Klasyfikacja sygnałów. Sygnaly zdeterminowane i losowe. Pojęcie zmiennej losowej i jej cechy. Sygnaly stacjonarne i ergodyczne. Estymacja cech sygnału losowego.
<b>W4</b>	Podstawy przetwarzania sygnałów. Sygnaly analogowe i dyskretne. Koncepcja cyfrowego przetwarzania sygnałów. Przetworniki analogowo-cyfrowe. Próbkowanie i kwantowanie. Twierdzenie o próbkowaniu.
<b>W5</b>	Podstawy diagnostyki wibroakustycznej DWA. Ocena i prognozowanie stanu w DWA. Drgania jako podstawowe źródło informacji diagnostycznej. Pomiary i kryteria oceny drgań. Analiza sygnałów wibroakustycznych.
<b>W6</b>	Podstawy diagnostyki termicznej. Termiczne sygnaly diagnostyczne. Aparatura i metodyka badań termicznych. Podstawowe obszary zastosowań.
<b>W7</b>	Diagnostyka części maszyn. Klasyfikacja uszkodzeń, fazy degradacji stanu technicznego. Metody diagnozowania.
<b>W8</b>	Podstawowe metody w diagnozowaniu obrabiarek. Rodzaje diagnozowania i funkcje. Systemy i urządzenia diagnostyczne.
<b>W9</b>	Modele diagnostyczne obiektów. Etapy budowy modelu. Identyfikacja obiektu i modele diagnostyczne. Eksperymenty diagnostyczne. Komputerowe wspomaganie diagnostyki maszyn.
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wibroakustyczna ocena stanu technicznego części maszyn.. Pomiar hałasu i drgań w różnych warunkach pracy. Analiza wyników, ocena cech sygnałów.
<b>L2</b>	Komputerowe wspomaganie diagnostyki: karty przetworników analogowo-cyfrowych. Zestawianie torów pomiarowych, konfigurowanie warunków eksperymentu
<b>L3</b>	Projektowanie torów pomiarowych i komputerowych systemów obsługi eksperymentu
<b>L4</b>	Projekt i wykonanie kompletnego toru pomiarowego do wibroakustycznej diagnostyki części maszyn (łożyska, przekładnie zębate).
<b>L5</b>	Diagnostyka termiczna maszyn. Zasady pomiaru. Wykonanie pomiarów termicznych łożysk lub przekładni. Interpretacja wyników pomiaru.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem diagnostycznych stanowisk badawczych
<b>3</b>	Rozwiązywanie zadań

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie wykładów</i>	18
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć laboratoryjnych</i>	18
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do wykładów</i>	2
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do laboratoriów</i>	2
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	
<i>Przygotowanie się do zajęć laboratorium</i>	10
<i>Opracowanie sprawozdań z laboratorium</i>	30
<i>Przygotowanie się do zaliczenia</i>	45
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	<b>125</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	<b>5</b>
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Cempel C., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. NCNEM, Radom 1992
<b>2</b>	Morej J.: Drgania maszyn i diagnostyka ich stanu technicznego. Polskie Tow. Diagnostyki Technicznej, Warszawa 1994.
<b>3</b>	Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ 2005
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Basztura C.: Komputerowe systemy diagnostyki akustycznej. PWN, Warszawa 1996.
<b>2</b>	Żółtowski B., Ćwik Z.: Leksykon diagnostyki technicznej. ART. Bydgoszcz 1996.
<b>3</b>	Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów, 2003.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	zdefiniowanych dla całego programu (PEK)				
<b>EK 1</b>	MBM1A_W08 +++	C2	W2, W4, W5, L1-L5	1, 2	[O1, O2]
<b>EK 2</b>	MBM1A_W17 +++	C1	W1, W3, W6-W10, L1-L5	1, 2, 3	[O1, O2]
<b>EK 3</b>	MBM1A_W24 ++	C1, C2, C3	W11, W12, L4, L5	1, 2	[O1, O2]
<b>EK 4</b>	MBM1A_U01 ++	C1, C2, C3	W1, L1-L5	1, 2, 3	[O1, O2]
<b>EK 5</b>	MBM1A_U19 +++	C2, C3	W4, W5, L3, L4	1, 2	[O1, O2]
<b>EK 6</b>	MBM1A_U18 ++	C1, C2, C3	W2, L1, L2, L5	1, 2	[O1, O2]

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	<i>Egzamin</i>	60%
<b>O2</b>	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	100%

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Dariusz Piernikarski
<b>Adres e-mail:</b>	d.piernikarski@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Transportu, Silników Spalinowych i Ekologii