

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Metody diagnostyki maszyn	Method of the machines diagnostic
Kod przedmiotu	WMEMXCNI-MDM	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy - wybieralny	
Obowiązuje od naboru	2019	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 6/+, C 4/z, L 6/+,, razem: 16 godz., 2,0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Fizyka/ wymagania wstępne: znajomość budowy i właściwości materii, znajomość rodzajów oddziaływań pomiędzy materiałami, Materiały konstrukcyjne/ wymagania wstępne: znajomość rodzajów materiałów konstrukcyjnych i ich własności, wielkości charakteryzujących materiały, Mechanika płynów/ wymagania wstępne: bez wymagań wstępnych, Podstawy eksploatacji/ wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i zasad, Metrologia i systemy pomiarowe/ wymagania wstępne: znajomość zasad wykonywania pomiarów.	
Semestr/kierunek studiów	IV semestr / Mechanika i budowa maszyn	
Autor/autorzy	dr inż. Stanisław KOWALCZYK, prof. uczelni; dr hab. inż. Józef PSZCZÓŁ-KOWSKI, prof. uczelni	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Pojazdów i Transportu, Wydział Inżynierii Mechanicznej	
Skrócony opis przedmiotu	Podstawowe pojęcia diagnostyki. Pomiary pośrednie wybranych wielkości elektrycznych i mechanicznych. Metody badań wizualnych i penetracyjnych. Metoda wibroakustyczna. Metody magnetyczne i ultradźwiękowe. Nowe metody diagnostyki maszyn.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykłady: 1. Podstawowe pojęcia diagnostyki / 1 godz. Źródła informacji diagnostycznej. Sygnały diagnostyczne – cechy, klasyfikacja, techniki rejestracji, filtracja. Modele diagnostyczne. Algorytmy, metody i przyrządy diagnostyczne. Podatność diagnostyczna maszyn i urządzeń. 2. Pomiary pośrednie wybranych wielkości elektrycznych i mechanicznych / 1 godz. Pomiar rezystancji, indukcyjności, energii elektrycznej. Pomiar pręemieszczeń liniowych, kątowych, sił, ciśnień, przyspieszeń, momentu itp. 3. Metody badań wizualnych i penetracyjnych / 1 godz. Zasady i wymagania metod. Metody optyczne bezpośrednie i pośrednie. Metody penetracyjne.	

	Zakres zastosowań w diagnostyce maszyn.. 4. Metoda wibroakustyczna / 1 godz. Podstawy fizyczne wibroakustyki. Cechy sygnałów wibroakustycznych. Zasady realizacji badań sygnałów WBA.. 5. Metody magnetyczne i ultradźwiękowe. / 1 godz. Zasady i wymagania metod. Metoda stałomagnetyczna i prądów wirowych. Metoda echa i fali przechodzącej. Analiza sygnałów ultradźwiękowych.. 6. Nowe metody diagnostyki maszyn / 1 godz. Metoda emisji akustycznej, metoda termowizyjna, metoda magnetyzmu szczątkowego ziemi - zasada metody, zakres zastosowania w diagnostyce maszyn i urządzeń. <i>Ćwiczenia audytoryjne:</i> 1. Przegląd rozwiązań firmowych wyposażenia diagnostycznego / 3 godz. Charakterystyka techniczna i zakres wykorzystania praktycznego wyposażenia diagnostycznego. Podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy z urządzeniami diagnostycznymi. 2. Kolokwium / 1 godz. <i>Ćwiczenia laboratoryjne:</i> 1. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metod wizualnych, magnetycznych, penetracyjnych i wiroprowodowych / 2 godz. 2. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metody wibroakustycznej / 2 godz. 3. Ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metod ultradźwiękowych i termowizyjnych / 2 godz.
Literatura	Podstawowa: • Michalski R., Niziński S.: Diagnostyka obiektów technicznych. JTE, Radom 2002. • Cempel Cz., Tomaszewski F.: Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne, przykłady zastosowań, MCNEMT Radom 1992. • Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN 1989. Uzupełniająca: • Normy dotyczące nieniszczących metod badań.
Efekty uczenia się	W1 – Student ma podstawową wiedzę w zakresie zasad, warunków i metodyki badań diagnostycznych oraz analizy uzyskanych wyników pomiarów wykonanych prostymi urządzeniami diagnostycznymi / K_W23, W2 – Student zna metody badań diagnostycznych bezprzrządowych i przrządowych; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy z urządzeniami diagnostycznymi / K_W23, K_W24, U1 – Student potrafi posługiwać się prostymi urządzeniami diagnostycznymi w zakresie oceny stanu technicznego wybranych zespołów, węzłów i połączeń występujących w maszynach i urządzeniach / K_U12, K_U16, K_U19, K_U21, U2 – Student potrafi praktycznie dobrać metody diagnostyczne do oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń w fazie ich eksploatacji. / K_U12, U3 – student potrafi współdziałać i pracować w grupie, ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę; ma świadomość wpływu skutków działalności na pozatechniczne aspekty działalności inżyniera / K_U04, K1 / Student potrafi dostrzec potrzebę i jest gotów do wypełniania ról zawodowych przy zmieniających się potrzebach społecznych, rozwijania swojego dorobku zawodowego z uwzględnianiem i przestrzeganiem zasad etyki oraz podejmowania działań związanych z przestrzeganiem tych zasad. / K_K03,
Metody i kryteria oceny (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	<i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</i> <i>Wykład zaliczany jest na podstawie: zaliczenia</i> <i>Ćwiczenia audytoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia ogólnego.</i> <i>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia.</i> <i>Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej.</i> <i>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z</i>

	ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 i W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia wykładów. Osiągnięcie efektu U1 – U3 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzał. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta (godz.): 1. Udział w wykładach 6 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych 4 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych 6 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 5. Udział w seminariach / 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 13,2 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych 8,8 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych 13,2 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela 16/2,8 12. Przygotowanie do egzaminu / 13. Przygotowanie do zaliczenia 8 14. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 64,0 godz. / 2,13 ECTS, przyjęto 2,0 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 20,8 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (Σ1+10) 51,2 godz./ 1,5 ECTS