

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): EKSPLATACJA I DIAGNOSTYKA MASZYN					Kod modułu: D.I.1.2	
	Nazwa przedmiotu: EKSPLATACJA I DIAGNOSTYKA MASZYN					Kod przedmiotu: D.I.1.2	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN (w zakresie <i>Technologii i eksploatacji maszyn</i>)						
	Forma studiów: STACJONARNE			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA	
	Rok / semestr: III/6			Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	22		30	8		

Koordynator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Bronisław Kolator, prof. uczelni
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Bronisław Kolator, prof. uczelni
Cel kształcenia	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu eksploatacji maszyn. Zapoznanie studentów z zasadami diagnozowania maszyn , procedurami diagnostycznymi i zautomatyzowanymi systemami monitorowania stanu maszyn.
Wymagania wstępne	Posiadanie wiedzy z zakresu: mechaniki, budowy maszyn , miernictwa i systemów pomiarowych, mechaniki płynów, napędów i sterowania hydraulicznego,

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Ma wiedzę o wybranych maszynach zgodne z ich przeznaczeniem i określa cechy funkcjonalne, konstrukcyjne, obsługowe i diagnostyczne.	K1M_W13
02	Ma ogólną wiedzę niezbędną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu analizy procesów eksploatacji i diagnostyki maszyn.	K1M_W14
03	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod oceny stanu technicznego maszyn. Ma szczegółową wiedzę związaną z oceną przebiegu procesu eksploatacji i diagnostyki maszyn z wykorzystaniem przyrządów diagnostycznych lub/i systemów monitorowania ich stanu technicznego.	K1M_W15
04	Potrafi pozyskiwać informacje o budowie i złożoności współczesnych maszyn jako urządzeń mechatronicznych. Potrafi postawić tezy o przyczynach powstawania zakłóceń w eksploatacji maszyn.	K1M_U01
05	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania diagnostyczne. Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczącą charakterystyk eksploatacyjnych w użytkowaniu i obsłudze maszyn oraz ich procedur diagnostycznych.	K1PM_U02 K1M_U18

06	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment posługując się aparaturą pomiarową oraz zinterpretować uzyskane wyniki w ocenie parametrów pracy maszyn i ich diagnozowaniu.	K1M_U06 K1M_U10
07	Jest gotów do określania niedoborów kompetencji u siebie i innych oraz ich uzupełniania.	K1M_K01
08	Jest gotów do uwzględniania w eksploatacji i diagnostyce maszyn skutków ich oddziaływaniu na środowisko oraz przestrzegać zasady etyki zawodowej.	K1M_K02

TREŚCI PROGRAMOWE	
Wykład	Teoria eksploatacji i systemy działania. Systemy i procesy eksploatacji w układzie człowiek, maszyna i środowisko. Systemy użytkowania i obsługi. Formułowanie problemów decyzyjnych w eksploatacji maszyn. Charakterystyki eksploatacyjne w użytkowaniu i obsłudze maszyn. Bezpieczeństwo w eksploatacji maszyn. Projektowanie systemów eksploatacji. Zarządzanie i ocena efektywności procesów eksploatacji. Diagnostyka stanu technicznego maszyn. Rodzaje i fazy badań diagnostycznych. Procesy fizykochemiczne jako nośniki informacji o stanie maszyn. Pomiar i analiza drgań jako narzędzie do monitorowania i predykcji stanu technicznego maszyn. Analiza korelacyjna i widmowa (FFT i DFT). Statystyczne metody analizy drgań przypadkowych. Istota eksperymentu diagnostycznego w badaniu urządzeń technicznych. Diagnostyka akustyczna urządzeń. Sposoby wykrywania i zmniejszania niewyrównoważenia, nieosiowości, luzów, odkształceń, defektów łożysk i czopów. Krytyczne warunki pracy maszyn i urządzeń. Współczesne systemy diagnostyczne. Rozwój zautomatyzowanych systemów diagnostycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.
Laboratorium	Przygotowanie i przeprowadzenie badań eksploatacyjnych obiektu technicznego oraz kompleksowych badań stanu elementów obiektu eksploatacji. Wyznaczanie wskaźników eksploatacji systemów technicznych. Metody wizualne w diagnostyce technicznej. Diagnostyka termalna maszyn i urządzeń. Diagnostyka węzłów łożyskowych maszyn roboczych. Diagnostyka ultradźwiękowa urządzeń technicznych. Diagnostyka elementów układu hydrauliki siłowej. Diagnostyka stanu technicznego silnika spalinowego. Budowa procedur diagnozowania maszyn i urządzeń..
Projekt	Opracowanie systemu eksploatacji wybranej maszyny obejmującego: budowę i charakterystyki eksploatacyjne, identyfikację elementów składowych systemu. Analiza dokumentacji techniczno-ruchowej maszyny. Ocena bezpieczeństwa eksploatacji obiektów technicznych. Ocena zużycia i uszkodzeń elementów badanej maszyny. Planowanie obsługi i zapewnienie środków obsługi technicznej. Wybór strategii obsługowej. Opracowanie procedury diagnozowania wybranej maszyny. Ocena efektywności eksploatacji wg OEE.

Literatura podstawowa	Legutko S., Eksploatacja maszyn, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007. Słowiński B.: Inżynieria eksploatacji maszyn. Koszalin. PK 2011 Nizinski S., Michalski R.: Diagnostyka obiektów technicznych. Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom-Olsztyn, 2002. Żółtowski B. Cempel C. pod red.: Inżynieria diagnostyki maszyn. PTDT i ITE, Radom, 2004
Literatura uzupełniająca	Korbicz J.: Diagnostyka procesów, wyd. WNT Warszawa 2002. Żółtowski B., Podstawy diagnostyki maszyn, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Bydgoszcz, 1996
Metody kształcenia	Wykład klasyczny wspomagany prezentacjami multimedialnymi Laboratorium: aktywny udział w ćwiczeniu, praca w grupach ćwiczeniowych, identyfikacja stanu maszyny oraz lokalizacji uszkodzeń, realizacja diagnozowania wybranych układów mechanicznych i maszyn

Metody weryfikacji efektów uczenia się	
--	--

	Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Umiejętność planowania i nadzorowania zadań obsługowych dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn. Dobór odpowiedniej metody i urządzenia diagnostycznego.	01, 02, 07
Student posiada uporządkowaną wiedzę z metod diagnostycznych maszyn, zna sposoby wykrywania i zmniejszenia wad maszyn, ma ugruntowaną wiedzę z zakresu eksploatacji i utrzymania ruchu maszyn, zna rodzaje i zastosowania współczesnych systemów diagnostycznych	03, 04, 05, 08
Wykorzystuje sprzęt pomiarowy do oceny parametrów pracy maszyn i ich diagnozowania.	06,
Analiza systemowa opracowanego systemu eksploatacji i diagnostyki w aspekcie bezpieczeństwa i wpływu na środowisko.	08
Formy i warunki zaliczenia	Laboratorium – wykonanie, opracowanie i zaliczenie sprawozdania, Projekt – opracowanie systemu eksploatacji wybranej maszyny, Wykład – sprawdziany w czasie trwania semestru oraz egzamin pisemny i ustny

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	22	-
Samodzielne studiowanie	5	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych	38	38
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	25	25
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	18	18
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	2	2
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	115	83
Liczba punktów ECTS za przedmiot	4	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	2,9	
Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,2	