

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.)	30		30	15		

Koordynator przedmiotu / modułu	dr inż. Anna Rehmus-Forc
Prowadzący zajęcia	dr inż. Anna Rehmus-Forc
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	
Wprowadzenie do problematyki eksploatacji i diagnostyki: właściwości maszyn, czynniki wymuszające, działające na maszyny. Teoria eksploatacji i systemy działaniowe. Zasady bhp związane z eksploatacją i diagnostyką maszyn. Systemy i procesy eksploatacji w układzie człowiek, maszyna i środowisko. Systemy użytkowania i obsługiwanie. Zagadnienia tarcia i zużycia warstwy wierzchniej. Proces starzenia maszyn, uszkodzeń i korozji części maszyn. Zagadnienia smarowania maszyn. Formułowanie problemów decyzyjnych w eksploatacji maszyn. Obsługa techniczna maszyn w systemie eksploatacji Charakterystyki eksploatacyjne w użytkowaniu i obsługiwaniu maszyn. Bezpieczeństwo w eksploatacji maszyn. Projektowanie systemów eksploatacji. Zarządzanie i ocena efektywności procesów eksploatacji. Wybrane metody organizacji działań stosowane w eksploatacji. Wprowadzenie do diagnostyki technicznej. Maszyna jako obiekt diagnozowania. Diagnostyka stanu technicznego maszyn. Podstawowe wskaźniki niezawodności maszyn. Rodzaje i fazy badań diagnostycznych, wybrane metody badań nieniszczących. Zasady eksploatacji maszyn z wykorzystaniem informacji diagnostycznej. System diagnostyki pokładowej. Czujniki diagnostyczne maszyn. Procesy fizykochemiczne jako nośniki informacji o stanie maszyn. Weryfikacja i defektoskopia części 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. Recykling maszyn i utylizacja materiałów eksploatacyjnych. Współczesne systemy diagnostyczne. Rozwój zautomatyzowanych systemów diagnostycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Kierunki rozwoju eksploatacji i diagnostyki maszyn.	
Laboratorium	
Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Budowa i obsługa aparatury diagnostycznej. Zasady bhp na ćwiczeniach z eksploatacji i diagnostyki maszyn. Przygotowanie i przeprowadzenie badań eksploatacyjnych obiektu technicznego oraz kompleksowych badań stanu elementów obiektu eksploatacji. Ocena współczynników tarcia. Identyfikacja uszkodzeń i zużycia warstwy wierzchniej. Weryfikacja wybranych części maszyn. 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. Pomiar hałaśliwości wewnętrznej i zewnętrznej pojazdu. Budowa procedur diagnozowania maszyn i urządzeń.	
Projekt	
Przygotowanie eksploatacyjnej dokumentacji maszyny. 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 i metody diagnozowania maszyny. Opracowanie procedury diagnozowania wybranej maszyny i diagnostyki technicznej wybranych zespołów z wykorzystaniem różnych metod. Informacja diagnostyczna (obiekt diagnostyczny, model i algorytm diagnozowania, parametr diagnostyczny). Przygotowuje instrukcję użytkowania i bezpieczeństwa eksploatacji maszyny.	

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	30	-
Samodzielne studiowanie	4	-
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych	45	45
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	20	20
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	15	15
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	1	1
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	120	81
Liczba punktów ECTS za przedmiot	4	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	2,7	

Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2,5
---	-----