

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i Budowa Maszyn
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Eksploatacja i diagnostyka układów mechatronicznych	Maintenance and diagnostics of mechatronic systems
Rok: III	Semestr:6	
M 1 N 4 6 61-9_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład		9
Ćwiczenia		
Laboratorium		9
Projekt		
Liczba punktów ECTS:		2

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studenta z istotą pracy w zakresie analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych
C2	Zapoznanie ze sposobami doboru metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych
C3	Zapoznanie studenta z istotą pracy z przyrządami pomiarowymi do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów mechatronicznych
C4	Nabycie umiejętności wykonania pomiarów diagnostycznych
C5	Poznanie zasad tworzenia nowoczesnych dokumentacji i protokołów z wykonanych pomiarów diagnostycznych,

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw rysunku technicznego, podstaw konstrukcji maszyn oraz potrafić odczytywać dokumentację techniczną układów i systemów mechatronicznych
2	Student powinien posiadać wiedzę z podstawowej obsługi komputera klasy PC
3	Student powinien potrafić scharakteryzować podstawowe jednostki miar układu SI
4	Student powinien potrafić analizować działanie układów manipulacyjnych i robotów,
5	Student posiadać wiedzę o działaniu obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego, układów analogowych i cyfrowych, układów mikroprocesorowych,
6	Student powinien potrafić analizować działanie układów sterowania w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Potrafi dokonać analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych
EK2	Potrafi określić rodzaj i zakres pomiarów diagnostycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
EK3	Potrafi dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK4	Potrafi dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	Student powinien potrafić stosować ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie eksploatacji maszyn i urządzeń.
EK6	Umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi procesy diagnostyki maszyn i urządzeń.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Zagadnienia podstawowe. Zasady diagnozowania urządzeń i systemów mechatronicznych. Czynniki oddziałujące na systemy mechatroniczne. Podział procesów zachodzących w urządzeniach mechatronicznych. Zagadnienie funkcjonalności diagnostyki.	1
W2	Model obiektu mechatronicznego. Nośniki informacji diagnostycznej. Parametry stanu, wejściowe, wyjściowe i zakłócające w obiektach mechatronicznych. Schemat procesów występujących w urządzeniu i możliwości diagnozowania.	1
W3	Wielkości charakteryzujących procesy robocze zachodzące w urządzeniach. Wielkości charakteryzujących procesy towarzyszące zachodzące w urządzeniach. Klasyfikacji stanów technicznych obiektów. Główne przyczyny powstawania uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych.	1
W4	Rodzaje badań diagnostycznych w urządzeniach mechatronicznych. Klasyfikacja symptomów diagnostycznych stanu technicznego urządzeń. Cele diagnozowania obiektu w okresie eksploatacji. Podstawowe generacje systemów diagnostycznych.	1
W5	Strategia utrzymania maszyny w stanie zdatności. Wpływ diagnostyki technicznej na sfery funkcjonowania urządzeń i systemów mechatronicznych.	1
W6	Diagnostyka układów hydraulicznych. Klasyfikacja i opis procesów roboczych zachodzących w układach hydraulicznych. Algorytm diagnozowania układów hydraulicznych maszyn roboczych.	1
W7	Diagnozowanie instalacji i urządzeń pneumatycznych. Algorytm diagnozowania instalacji i urządzeń pneumatycznych. Schemat funkcjonalny układu pneumatycznego.	1
W8	Diagnozowanie obrabiarek. Typowe wielkości wymagające śledzenia w centrach obróbkowych. Nadzorowanie składników systemu obróbkowego. Błędy wpływające na funkcjonalność i jakość obrabiarki. Typowe niesprawności zespołów obrabiarek oraz symptomy i sensory stosowane w ich diagnozowaniu. Symptomy i sensory do wykrywania uszkodzeń narzędzi.	2
	Suma godzin:	9
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Diagnostyka układów pneumatycznych	1
L2	Diagnostyka układów hydraulicznych	1
L3	Diagnostyka obrabiarek CNC	1
L4	Pomiary termowizyjne	1
L5	Diagnostyka zużycia narzędzi skrawających	1
L6	Pomiary wielkości geometrycznych z użyciem sond przedmiotowych	1
L7	Budowa autonomicznego systemu diagnostycznego	1
L8	Zaliczenie końcowe	2

	Suma godzin:	9
--	--------------	---

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Rozwiązanie zadania
3	Analiza przypadków

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Krótkie testy w trakcie trwania semestru, których wyniki są dyskutowane grupowo i indywidualnie
Ocenianie podsumowujące	
P1	Ocena z pisemnego egzaminu z zakresu materiału wykładowego (50% końcowej oceny),
P2	Ocena z zadania projektowego samodzielnie wykonywanego jako praca domowa (50% końcowej oceny).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	18
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	1
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	31
Suma	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Legutko S. : Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004
2	Cempel C., Tomaszewski F. (red.): Diagnostyka maszyn., Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego, Radom, 1992
3	Żółtowski B.: Podstawy diagnostyki maszyn., Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz, 1996
4	Niziński S., Pelc H., Diagnostyka urządzeń mechanicznych – WNT, Warszawa, 1980
5	Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania

EK1	MBM1A_W13 MBM1A_W15 MBM1A_W16	++ ++ ++	(C1)	(W1-W6, L1-L7)	(1,2,3)	(F1,P1,P2)
EK2	MBM1A_W08 MBM1A_W19 MBM1A_U10 MBM1A_U11 MBM1A_U12 MBM1A_U29	++ ++ ++ ++ ++ ++	(C2)	(W3,W4,L4,L6)	(1,2,3)	(F1,P1,P2)
EK3	MBM1A_W08 MBM1A_W19 MBM1A_U10 MBM1A_U11 MBM1A_U12 MBM1A_U29	++ ++ ++ ++ ++ ++	(C3)	(W6,W7,W8, L1,L2,L3)	(1,2,3)	(F1,P1,P2)
EK4	MBM1A_W08 MBM1A_W19 MBM1A_U10 MBM1A_U11 MBM1A_U12 MBM1A_U29	++ ++ ++ ++ ++ ++	(C4)	(W2-W7, L7)	(1,2,3)	(F1,P1,P2)
EK5	MBM1A_K01 MBM1A_K02 MBM1A_K03 MBM1A_K06 MBM1A_U22	++ ++ ++ ++ ++	(C5)	(W1-W4,)	(1,2,3)	(F1,P1,P2)
EK6	MBM1A_K04 MBM1A_K05 MBM1A_K06	++ ++ ++	(C1-C5)	(W5,)	(1,2,3)	(F1,P1,P2)

Formy oceny - szczegóły

	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Student nie potrafi dokonać analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych	Student potrafi częściowo dokonać analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych	Student potrafi w pełni dokonać analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych	Student potrafi w pełni dokonać analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych. Do realizacji zadania używa technik alternatywnych.	Student potrafi w pełni dokonać analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych. Do realizacji zadania używa technik alternatywnych. Dodatkowo potrafi zaproponować modyfikację w zakresie dokonanej analizy.	Student potrafi w pełni dokonać analizy dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń i systemów mechatronicznych. Do realizacji zadania używa technik alternatywnych. Dodatkowo potrafi zaproponować modyfikację w zakresie dokonanej analizy. Potrafi opracować wizualizację przyjętego rozwiązania.
EK2	Student nie potrafi określić rodzaju i	Student częściowo potrafi określić rodzaj	Student w pełni potrafi określić rodzaj i zakres	Student w pełni potrafi określić rodzaj i zakres	Student w pełni potrafi określić rodzaj i zakres	Student w pełni potrafi określić rodzaj i zakres

	zakresu pomiarów diagnostycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	i zakres pomiarów diagnostycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	pomiarów diagnostycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	pomiarów diagnostycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Do realizacji zadania używa technik podanych przez wykładowcę alternatywnych.	pomiarów diagnostycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Do realizacji zadania używa samodzielnie dobranych technik alternatywnych.	pomiarów diagnostycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Do realizacji zadania używa samodzielnie dobranych technik alternatywnych. Student potrafi samodzielnie opracować instrukcję diagnostyczną.
EK3	Student nie potrafi prawidłowo dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	Student częściowo potrafi prawidłowo dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	Student w pełni potrafi prawidłowo dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	Student w pełni potrafi prawidłowo dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Student potrafi opracować algorytm pomiarów na podstawie wytycznych prowadzącego.	Student w pełni potrafi prawidłowo dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Student potrafi samodzielnie opracować algorytm pomiarów bez wytycznych prowadzącego.	Student w pełni potrafi prawidłowo dobrać metody do pomiaru wybranych wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Student potrafi samodzielnie opracować algorytm pomiarów bez wytycznych prowadzącego. Student potrafi opracować formę multimedialną opracowanego rozwiązania.
EK4	Student nie potrafi dobrać przyrządów pomiarowych do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.	Student potrafi częściowo dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.	Student potrafi poprawnie dobrać przyrządów pomiarowych do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.	Student potrafi poprawnie dobrać przyrządów pomiarowych do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. Student potrafi opracować wyniki uzyskane z pomiarów.	Student potrafi poprawnie dobrać przyrządów pomiarowych do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. Student potrafi opracować wyniki uzyskane z pomiarów. Student potrafi poprawianie	Student potrafi poprawnie dobrać przyrządów pomiarowych do pomiarów diagnostycznych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. Student potrafi opracować wyniki uzyskane z pomiarów. Student potrafi poprawianie

					dokonać analizy uzyskanych wyników.	dokonać analizy uzyskanych wyników. Student potrafi zaproponować na podstawie przeprowadzonej analizy rozwiązania zdiagnozowanego uszkodzenia..
EK5	Student nie ma świadomości odpowiedzialności wynikającej z zagrożeń wykonywanej pracy.	Student ma świadomości odpowiedzialności wynikającej z zagrożeń wykonywanej pracy, lecz nie potrafi w pełni zaproponować zmian w celu likwidacji tych zagrożeń.	Student ma świadomości odpowiedzialności wynikającej z zagrożeń wykonywanej pracy, lecz potrafi częściowo zaproponować zmian w celu likwidacji tych zagrożeń.	Student ma świadomości odpowiedzialności wynikającej z zagrożeń wykonywanej pracy, potrafi zaproponować zmiany w celu likwidacji tych zagrożeń.	Student ma świadomości odpowiedzialności wynikającej z zagrożeń wykonywanej pracy, potrafi zaproponować zmiany w celu likwidacji tych zagrożeń. Dodatkowo potrafi przedstawić symulację .	Student ma świadomości odpowiedzialności wynikającej z zagrożeń wykonywanej pracy, potrafi zaproponować zmiany w celu likwidacji tych zagrożeń. Dodatkowo potrafi przedstawić symulację. Potrafi opracować procedurę skutecznej likwidacji zagrożeń.
EK6	Student nie umie dostrzegać relacji pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi procesy diagnostyki maszyn i urządzeń.	Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi procesy diagnostyki maszyn i urządzeń., lecz nie potrafi przedstawić tych zależności w postaci opracowania odpowiedniego o diagramu.	Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi procesy diagnostyki maszyn i urządzeń, częściowo potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego o diagramu.	Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi procesy diagnostyki maszyn i urządzeń, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego o diagramu.	Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi procesy diagnostyki maszyn i urządzeń, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego o diagramu, jednocześnie zaproponować modyfikację tych zależności.	Student umie dostrzegać relacje pomiędzy poszczególnymi pionami opracowującymi procesy diagnostyki maszyn i urządzeń, potrafi przedstawić te zależności w postaci odpowiedniego o diagramu, jednocześnie zaproponować modyfikację tych zależności. Posiada umiejętność tworzenia własnych zależności.

Autor programu:	mgr inż. Maciej Włodarczyk
Adres e-mail:	m.wlodarczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	<u>INSTYTUT NAUK TECHNICZNYCH I LOTNICTWA</u>

