

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia drugiego

Przedmiot:	Budowa i eksploatacja obrabiarek CNC
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 2 N 7 2 22-0_1
Rok:	I
Semestr:	II
Forma studiów:	<i>Studia niestacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	27
Wykład	9
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	18
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu budowy maszyn CNC.
C2	Poznanie stosowanych metod i strategii monitorowania.
C3	Poznanie budowy i zasady działania torów pomiarowych monitorowania.
C4	Nabycie umiejętności budowania systemów monitorowania procesów wytwarzania. Opanowanie sprawnego posługiwania się przyrządami pomiarowymi i sensorami stosowanymi podczas monitorowania i nadzorowania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu budowy i przeznaczenia oraz możliwości kinematycznych i użytkowych obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie CNC.
2	Wiedza z zakresu procesów eksploatacyjnych, mechanizmów zużycia i jego wpływu na właściwości użytkowe maszyn, metody diagnostyki obrabiarek CNC.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Poznanie budowy maszyn technologicznych sterowanych numerycznie, stosowanych układów pomiarowo – kontrolnych oraz urządzeń współpracujących
EK 2	Poznanie zasad eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych, planowania przeglądów i remontów maszyn. Przygotowanie do samodzielnego projektowania procesów technologicznych remontów maszyn i urządzeń technicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student zna budowę obrabiarek CNC, potrafi opracować proces technologiczny naprawy dowolnie wybranego urządzenia technologicznego określonej klasy. Zna etapy i rodzaje remontów oraz pozostałe czynności wchodzące w zakres obsługi technicznej maszyny.
EK 4	Student potrafi ocenić zdolności eksploatacyjne maszyn i urządzeń, potrafi konfigurować i posługiwać się aparaturą pomiarową, prowadzić eksperymenty, sprawdzić poprawność wykonania elementów maszyn, a także dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań w budowie maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	Ma świadomość społecznej roli inżyniera mechanika i jego odpowiedzialności, ma poczucie odpowiedzialności za wykonywaną pracę; potrafi podporządkować się regułom pracy obowiązującym w zespole.
EK 6	Ma świadomość myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Zagadnienia podstawowe. Fazy istnienia maszyny technologicznej. Budowa, przeznaczenia oraz możliwości kinematyczne i użytkowe obrabiarek skrawających do metali i innych maszyn technologicznych sterowanych numerycznie CNC.
W2	Korpusy i układy prowadnicowe obrabiarek, układy napędowe ruchów głównych, posuwowych i pomocniczych, kinematyka obrabiarek, przekładnie śrubowo toczne, wózki jezdne,

	hamulce, wrzeciona i elektrowrzeciona
W3	Magazyny narzędziowe, zmieniające narzędzi, zmieniające palet, systemy odprowadzania wiórów, systemy podawania chłodziwa, systemy gaśnicze, chłodzenie przez wrzeciono.
W4	Systemy sterowania numerycznego obrabiarek, układy przyrostowe (inkrementalne) i absolutne
W5	Układy pomiarowo – kontrolne obrabiarek CNC przemieszczenia, położenia, sondy narzędziowe, sondy przedmiotu obrabianego, diagnostyka obrabiarek CNC.
W6	Rodzaje zużycia oraz czynniki wpływające na zużycie maszyn i urządzeń. Proces technologiczny remontów maszyn. Etapy (fazy) prac remontowych. Mycie, czyszczenie oraz demontaż urządzeń i ich elementów. Narzędzia montażowe. Weryfikacja i badania weryfikacyjne elementów maszynowych.
W7	Ogólne metody napraw i regeneracji. Dokumentacja techniczna prac remontowych. Naprawa i regeneracja typowych elementów maszynowych. Zasady weryfikacji połączeń gwintowych, wpustowych, wielowypustowych, włączanych, skurczowych oraz metody ich naprawy (regeneracji).
W8	Trwałość i niezawodność. Jakość konstrukcyjna, technologiczna i użytkowa wyrobów. Czynniki kształtujące jakość użytkową wyrobów. Przyczyny uszkodzeń, weryfikacja, naprawa i regeneracja: korpusów, wałów, tulei, kół zębatach oraz łożysk
W9	Warstwa wierzchnia wyrobów. Pojęcie, kształtowanie i budowa warstwy wierzchniej. Wpływ warstwy wierzchniej na trwałość użytkową wyrobów. Wpływ otoczenia zewnętrznego na proces eksploatacji maszyn i urządzeń.
W10	Klasyfikacja czynników oddziałujących na maszyny i urządzenia techniczne. Typowe uszkodzenia maszyn i urządzeń, przyczyny ich powstawania i skutki.
W11	Rodzaje i mechanizmy zużywania się elementów maszyn. Zużycie ciernie, erozyjne i kawitacyjne, zużycie i starzenie tworzyw polimerowych. Identyfikacja, metody badań i zapobieganie zużyciu elementów maszynowych.
W12	Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń. Rodzaje i zakres obsługi technicznej maszyn. Zasady wykonywania napraw bieżących, średnich oraz głównych. Podział i klasyfikacja środków smarnych w eksploatacji maszyn technologicznych, ich funkcje i właściwości, współczesne środki smarne.
W13	Modernizacja (rewitalizacja) i adaptacja maszyn. Montaż oraz badania i odbiór maszyn po remoncie.
W14	System obsługi technicznej urządzeń mechanicznych. Dokumentacja maszyn i urządzeń (DTR)
W15	Cykle, plany oraz organizacja prac remontowych.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	-
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	-
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	Zajęcia wprowadzające: zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, wydanie i omówienie projektów, omówienie dokumentacji technologicznej remontu, zasady BHP
P2	Opracowanie ramowego procesu technologicznego naprawy
P3	Opracowanie dokumentacji technologicznej mycia i czyszczenia
P4	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu demontażu
P5	Opracowanie dokumentacji technologicznej procesu weryfikacji
P6	Opracowanie dokumentacji technologicznej regeneracji
P7	Opracowanie dokumentacji technologicznej montażu
P8	Opracowanie dokumentacji technologicznej kontroli jakości
P9	Testy i próby odbiorcze oraz diagnostyka
P10	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną,
2	Metoda aktywizująca związana z opracowanie procesu technologicznego remontu

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	27
[... Podać wykaz aktywności studenta wymagających uczestnictwa wykładowcy, np.	9 udział w wykładach 18 udział w zajęciach projektowych

<i>udział w wykładach, udział w laboratoriach itd.]</i>	
...	
Praca własna studenta, w tym:	73
<i>[... Podać wykaz aktywności studenta realizowanych jako praca własna, np. przygotowanie do laboratorium, wykonanie projektu itd.]</i>	<i>23 przygotowanie do zajęć 50 wykonanie projektu</i>
...	
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	S. Legutko: Eksploatacja maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Pozna_ 2007.
2	J. Kosmol: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem, WNT, Warszawa 1998
3	J. Honczarenko: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
4	Cz. Cempel: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. PWN, Warszawa 1989r.
Literatura uzupełniająca	
5	S. Legutko: Podstawy eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Pozna_ 2002.
6	M. Szczerek, M. Wiśniewski: Trybologia. Tribotechnika. Wyd. Instytutu Technologii. Eksploatacji. Radom 2000.
7	J. Honczarenko: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe, WNT, Warszawa 2000

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM2A_W03+ MBM2A_W04++	[C1, C3]	[W1-W5, P1-P10]	[1, 2]	[O1,O2, O3]
EK 2	MBM2A_W07+ MBM2A_W08++ MBM2A_W09+ MBM2A_W10+	[C1, C3]	[W1-W5, P1-P10]	[1, 2]	[O1,O2, O3]
EK 3	MBM2A_W11+ MBM2A_W12+++ MBM2A_W13+++	[C1, C2, C3]	[W6-W8, P1-P10]	[1, 2]	[O1,O2, O3]
EK 4	MBM2A_U02+ MBM2A_U05+ MBM2A_U06+ MBM2A_U07+	[C1, C2, C3]	[W9-W12,P1-P10]	[1, 2]	[O1,O2, O3]
EK 5	MBM2A_U09+ MBM2A_U11+ MBM2A_U16++ MBM2A_U18+ MBM2A_U21+ MBM2A_U22++ MBM2A_U24+ MBM2A_U25+	[C1, C2, C3]	[W13 - W15, P1-P10]	[1, 2]	[O1,O2, O3]
EK 6	MBM2A_U22++ MBM2A_K4+ MBM2A_K5+ MBM2A_K6+	[C1, C2, C3]	[W13-W15, P1 -P10]	[1, 2]	[O1,O2, O3]

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>[Zaliczenie projektu]</i>	<i>[80%]</i>
O2	<i>[Zaliczenie pisemne z wykładu]</i>	<i>[60%]</i>
O3	<i>[Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych]</i>	<i>[100%]</i>

Autor programu:	dr inż. Jerzy Jóźwik
Adres e-mail:	j.jozwik@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji