

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Mechanika i Budowa Maszyn**  
 (Nazwa kierunku studiów)

**Studia I Stopnia**

<b>Przedmiot:</b>	Komputerowe projektowanie procesów obróbki frezowaniem	Computer design of process milling
<b>Rok: III</b>	<b>Semestr: 6</b>	
M 1 S 7 6 67-3_0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	15	
Ćwiczenia	-	
Laboratorium	-	
Projekt	30	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4	

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z zasadami pracy w programie wspomagającym proces wytwarzania (NX CAM)
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z organizacją przestrzeni roboczej w programie NX CAM
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów ze strategią definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM

**Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji**

<b>1</b>	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej
<b>2</b>	Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych
<b>3</b>	Ma podstawową wiedzę z podstaw programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.

**Efekty kształcenia**

	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Posiada wiedzę z zakresu obsługi programu NX CAM
<b>EK2</b>	Posiada wiedzę z zakresu zasad programowania zabiegów obróbki ubytkowej na frezarskie centra obróbkowe CNC
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK3</b>	Potrafi obsługiwać program NX CAM w zakresie definiowania przestrzeni roboczej obrabiarki oraz w zakresie definiowania zabiegów obróbkowych na frezarskie centra obróbkowe sterowane numerycznie
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK4</b>	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji

**Treści programowe przedmiotu**

	<b>Forma zajęć - wykłady</b>	
	Treści programowe	Liczba godzin

<b>W1</b>	Podstawy obsługi programu: definicja geometrii do obróbki, definicja położenia MCS, definicja modelu części, definicja przygotówki, definicja obiektów chronionych, import złożeń.	1
<b>W2</b>	Zabieg Face Milling Area: zasady przypisania geometrii, budowa okna dialogowego, definicja ścieżki NC, automatyczny dobór parametrów skrawania, kontrola interpolacji, generowanie dokumentacji technologicznej, import drzewa technologii do formatu HTML lub Excel, definicja wzorów ścieżek obróbkowych, obróbka podcięć, kontrola oprawki.	2
<b>W3</b>	Zabieg Cavity Mill: definicja zabiegu obróbkowego, generowanie ścieżki standardowej, zagadnienia HSM - zaokrąglanie ścieżek NC, definicja poziomów obróbkowych, kontrola naddatków od części i uchwytów, definiowanie ścieżek wykończeniowych, definiowanie drogi wejścia/wyjścia, ograniczenie pola ścieżki, obróbka trochoidalna, definicja punktów wejścia narzędzia w otworze i punkcie wirtualnym, definicja wejścia wglębne.	2
<b>W4</b>	Kontrola ścieżek NC: Kontrola statusu ścieżki, edycja położenia MCS, edycja posuwu, blokada edycji zabiegu obróbkowego, podział ścieżki wg czasu obróbki, podział ścieżki wg oprawki, przekształcenia ścieżki, edytor ścieżki narzędzia, kontrola posuwów, ustawienia wartości posuwów, rodzaje definiowanych posuwów, wyświetlanie wartości posuwów w trybie symulacji, kopiowanie zabiegów obróbkowych w ramach jednego pliku, kopiowanie zabiegów obróbkowych do innego pliku.	2
<b>W5</b>	Obróbka zgrubna resztek i IPW: definicja IPW, obróbka z IPW - model 3D, wyświetlanie IPW w zabiegu obróbkowym i poza nim, definicja obróbki resztek zgrubnie, zabieg Rest Milling, optymalizacja kolejności obróbki, kontrola naddatków obróbkowych, optymalizacja posuwów, kontrola minimalnego naddatku obróbkowego i wydłużenie ścieżki NC, zabieg Corner Rough, mapa naddatków obróbkowych, przekroje mapy naddatków.	2
<b>W6</b>	Zabieg Zlevel Profile: definicja ścieżki NC, wybór geometrii do obróbki, kontrola ścieżki, definiowanie punktów startu obróbki, wydłużenie ścieżki NC, domyślne punkty startu, optymalizacja przejazdów, profilowanie otworów, korekcja promienia narzędzia, dobór strategii obróbki w przypadku frezowania części klasy elektroda, obróbka fazek.	2

<b>W7</b>	Obróbka formy - metodyka pracy z programem: definicja zabiegów obróbki zgrubnej (optymalizacja kolejności obróbki regionów, optymalizacja wejść narzędzia, optymalizacja przejazdów), obróbka zgrubna resztek, jednoczesna obróbka resztek i obróbka półwykańczająca, obróbka płaskich regionów, obróbka wykańczająca (definicja zabiegów: Zlevel Profile, Contour Area), obróbka wybranych ścianek, kontrola obrabianych ścianek, zageszczanie ścieżek obróbkowych, ścieżka wielokrotna w osi Z, definiowanie wzorów ścieżek NC według profilu, koncentrycznie lub promieniowo.	2
<b>W8</b>	Obróbka naroży i Streamline: definicja zabiegów Flow Cut, Flow Cut Multiple, Flow Cut Reference Tool, Streamline. Kontrola styczności ścieżki, kontrola kierunku, obróbka ścianek pionowych, pochylonych i tzw. powierzchni ujemnych, kontrola promieni ścieżki i wartości posuwów, optymalizacja przejazdów, korekcja 3D.	2
	Suma godzin:	15
<b>Forma zajęć – projekt</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	Projekt technologii obróbki części klasy forma w systemie NX CAM na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe	10
<b>P2</b>	Projekt technologii obróbki części klasy matryca w systemie NX CAM na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe	10
<b>P3</b>	Projekt technologii obróbki części klasy stempel w systemie NX CAM na 3-osiowe frezarskie centrum obróbkowe	10
	Suma godzin:	30

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów
<b>3</b>	Metoda projektów - projekt praktyczny

<b>Sposoby oceniania</b>	
Ocenianie kształtujące	
<b>F1</b>	Krótki test z samooceną studentów.
<b>F2</b>	Krótki sprawdzian pozwalający ocenić stan wiedzy z zakresu obowiązującego na zajęciach projektowych
<b>F3</b>	Analiza projektów
Ocenianie podsumowujące	

<b>P1</b>	Sprawdzian z wykorzystaniem programów komputerowych (50%)
<b>P2</b>	Ocena projektów (50% oceny)

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	45
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie konsultacji i egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	3
Godziny niekontaktowe - przygotowanie się do zajęć	52
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>Literatura podstawowa</b>	
<b>1</b>	Augustyn K.: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC. Wydawnictwo Helion 2010
<b>2</b>	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
<b>3</b>	Grzesik W.: Programowanie obrabiarek NC/CNC Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2010.

<b>Macierz efektów kształcenia</b>						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
<b>EK1</b>	<i>MBM1A_W15</i> <i>MBM1A_W16</i>	+++ +	C1, C2	W1 - W8	1, 2	F1, P1
<b>EK2</b>	<i>MBM1A_W15</i> <i>MBM1A_W16</i>	+++ +	C2, C3	W2 - W8	1, 2	F1, P1
<b>EK3</b>	<i>MBM1A_U13</i> <i>MBM1A_U27</i> <i>MBM1A_U28</i>	+++ +++ +++	C1, C2, C3	W1 - W8 P1 - P3	1, 2, 3	F2, F3, P2
<b>EK4</b>	<i>MBM1A_K01</i>	+++	C1, C2, C3	W1 - W8 P1 - P3	1, 2, 3	F1

<b>Formy oceny - szczegóły</b>						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK1</b>	Nie zna zasad pracy z programem NX CAM	Zna zasady definiowania poszczególnych elementów złożenia	Ponadto zna zasady definiowania punktów charakterystycznych	Ponadto zna zasady definiowania narzędzi	Ponadto zna zasady obsługi trybu wizualizacji procesu	Ponadto zna zasady wizualizacji mapy naddatków

			znych przestrzeni roboczej		wytwarzania	
<b>EK2</b>	Nie zna zasad definiowania zabiegów obróbkowych w programie NX CAM	Zna zasady definicji podstawowych zabiegów obróbkowych	Ponadto zna zasady określania struktury geometrycznej zadania obróbkowego	Ponadto zna zasady definicji podstawowych parametrów opisujących zabiegi obróbkowe	Ponadto zna zasady definicji wszystkich zabiegów obróbkowych	Ponadto zna zasady definicji wszystkich parametrów opisujących zabiegi obróbkowe
<b>EK3</b>	Nie potrafi pracować w programie NX CAM	Potrafi organizować przestrzeń roboczą obrabiarki	Ponadto potrafi zaprogramować zabiegi frezarskie	Ponadto potrafi zdefiniować geometrię i granice obróbkowe w zdefiniowanych zabiegach obróbkowych	Ponadto potrafi sparametryzować zabiegi obróbkowe	Ponadto potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne
<b>EK4</b>	Nie rozumie sensu samokształcenia, nie wykazuje chęci podnoszenia swych kompetencji, nie korzysta z literatury	Czasami korzysta z literatury	Korzysta z literatury i zadaje pytania na zajęciach	Wykazuje się aktywnością na zajęciach, konsultuje własne pomysły	Proponuje alternatywne rozwiązania poparte szczegółową analizą literatury	Samodzielnie poszerza swoją wiedzę, jest aktywny na zajęciach i w pracy własnej

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Leszek Semotiuk
<b>Adres e-mail:</b>	l.semotiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie
<b>Osoba prowadząca zajęcia (poza autorem sylabusu)</b>	dr inż. Jerzy Józwik, dr inż. Maciej Włodarczyk