

**WM****Karta (sylabus) przedmiotu****Inżynieria Produkcji**

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A  P 

<b>Przedmiot: Obrabiarki CNC</b>		<b>IP 1 S 1 6 47-1_0</b>
<b>Status przedmiotu: obieralny</b>		
<b>Język wykładowy: polski</b>		
<b>Rok: III</b>		<b>Semestr: 6</b>
<b>Nazwa specjalności:</b>	Profil: obróbka wiórowa i montaż	
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium	30	
Projekt	30	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	7	

**Cel przedmiotu**

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z budową i przeznaczeniem obrabiarek sterowanych numerycznie
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z metodami programowania obrabiarek CNC opartymi o kody ISO
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z obsługą obrabiarek CNC

**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>	Potrafi dobrać właściwe metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji technologicznej.

**Efekty kształcenia**

	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Posiada wiedzę z zakresu budowy obrabiarek sterowanych numerycznie
<b>EK 2</b>	Zna zasady programowania obrabiarek CNC przy użyciu kodów ISO
<b>EK 3</b>	Zna zasady obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie
	W zakresie umiejętności:
<b>EK4</b>	Potrafi zorganizować przestrzeń roboczą obrabiarki
<b>EK5</b>	Potrafi zaprogramować obrabiarkę CNC wykorzystując kody sterowania typu ISO
	W zakresie kompetencji społecznych:
<b>EK6</b>	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji

**Treści programowe przedmiotu****Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	Budowa i rodzaje obrabiarek CNC, historyczny rozwój CNC, cechy charakterystyczne obrabiarek CNC, współczesne wymagania stawiane obrabiarkom CNC, trendy rozwojowe.	2
<b>W2</b>	Rozwiązania techniczne i budowa najważniejszych zespołów i komponentów : korpusów, połączeń przewodnicowych, napędów ruchu głównego i posuwowego, układów sensorycznych, układów kodowania palet i narzędzi	2
<b>W3</b>	Kinematyka obrabiarek sterowanych numerycznie, układy osi sterowanych	2

<b>W4</b>	Podstawy programowania: systemy sterowania obrabiarek, punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej obrabiarki, systemy wymiarowania	2
<b>W5</b>	Podstawy programowania: budowa programu NC, funkcje przygotowawcze, funkcje pomocnicze.	2
<b>W6</b>	Korekcja narzędzi do obróbki CNC: rodzaje korekcji. sposoby wprowadzania korekcji, parametry korekcyjne narzędzi.	2
<b>W7</b>	Zasady organizacji przestrzeni roboczej obrabiarki: opis narzędzi w tabeli narzędzi obrabiarki, ładowanie narzędzi do magazynu, pomiar wartości korekcyjnych narzędzi, metody wyznaczania punktów zerowych	2
<b>W8</b>	Programowanie zabiegów tokarskich: programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, programowanie przemieszczeń liniowych, programowanie przemieszczeń po łuku, podprogramy, programowanie obróbki gwintów.	4
<b>W9</b>	Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: definiowanie naddatków obróbkowych, cykle nacinania gwintów, cykle toczenia wzdłużnego, cykle planowania, cykle toczenia rowków, cykle wiercenia głębokich otworów, cykle toczenia podcięć, cykle toczenia promienia zaokrąglenia, cykle toczenia fazek, cykle obróbki gwintów.	4
<b>W10</b>	Programowanie zabiegów frezarskich: programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, programowanie przemieszczeń liniowych, programowanie przemieszczeń po łuku, podprogramy.	4
<b>W11</b>	Programowanie zabiegów frezarskich z wykorzystaniem cykli obróbkowych: cykl wiercenia, cykl wiercenia z łamaniem wióra, cykl wiercenia z łamaniem i usuwaniem wióra, cykl rozwiercania, cykl gwintowania, cykl wytaczania, cykl frezowania kieszeni prostokątnej, cykl frezowania kieszeni okrągłej, cykl frezowania czopa, wywołanie cyklu w punkcie, wywołanie cyklu na prostej, wywołanie cyklu na okręgu.	4
	Suma godzin:	30
<b>Forma zajęć – laboratoria</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	Zajęcia wprowadzające: Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.	2
<b>L2</b>	Montaż narzędzi przeznaczonych na obrabiarki sterowane numerycznie	2
<b>L3</b>	Opis narzędzi w tablicy narzędziowej obrabiarki, ładowanie narzędzi do magazynu	2
<b>L4</b>	Kalibracja sondy narzędziowej	2
<b>L5</b>	Pomiar wartości korekcyjnych narzędzi za pomocą sondy narzędziowej	2
<b>L6</b>	Metody ustalania punktu zerowego przedmiotu obrabianego za pomocą sondy przedmiotowej, struktura programu, wybór cech geometrycznych	2
<b>L7</b>	Kalibracja sondy przedmiotowej	2
<b>L8</b>	Pomiary punktu zerowego przedmiotu obrabianego	2
<b>L9</b>	Badanie jednoosiowej niepewności pomiaru wewnątrzobrabiarkowego systemu pomiarowego,	2
<b>L10</b>	Badanie dokładności kinematycznej obrabiarki za pomocą szybkiego testu ballbar	2
<b>L11</b>	Programowanie w układzie przyrostowym i absolutnym	2
<b>L12</b>	Programowanie interpolacji liniowej i kołowej liniowej	2
<b>L13</b>	Zajęcia poprawkowe, odrabianie zaległych ćwiczeń	4

	laboratoryjnych, poprawa ocen uzyskanych z kolokwiów wprowadzających.	
<b>L14</b>	Wystawienie ocen końcowych.	2
	Suma godzin:	30
<b>Forma zajęć – projekt</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1</b>	Projekt procesu technologicznego części klasy wałek na tokarskie centrum obróbkowe.	15
<b>P2</b>	Projekt procesu technologicznego części klasy korpus na frezarskie centrum obróbkowe	15
	Suma godzin:	30

<b>Narzędzia 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>4</b>	Praca w grupie

<b>Sposoby oceny</b>	
Ocena formująca	
<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 i sprawozdań
Ocena podsumowująca	
<b>P1</b>	Egzamin pisemny z materiału wykładowego (25% oceny)
<b>P2</b>	Sprawdzian z zakresu materiału z ćwiczeń projektowych z wykorzystaniem programów i symulatorów (25%)
<b>P3</b>	Sprawdzian z zakresu materiału laboratorium (25%)
<b>P4</b>	Ocena sprawozdań z laboratorium i projektów (25% oceny).

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze</i>	90
<i>Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze</i>	3
<i>Przygotowanie się do zajęć projektowych</i>	25
<i>Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych</i>	25
<i>Przygotowanie się do sprawdzianów i testów</i>	32
Suma	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>1</b>	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
<b>2</b>	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
<b>3</b>	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wydawnictwo REA.
<b>4</b>	Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT Warszawa 2008.
<b>5</b>	HEIDENHAIN - Instrukcja obsługi dla operatora DIN/ISO

<b>Macierz efektów kształcenia</b>					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EK 1</b>	IP1A_W12 +++	C1	W1-3, W7 L9-10	1,2	F1,P1,P3,P4
<b>EK 2</b>	IP1A_W09 + IP1A_W10 ++ IP1A_W12 +++	C2	W4-11 L9-11 P1-2	1,2,3	F1-3, P1-4
<b>EK 3</b>	IP1A_W09 + IP1A_W10 ++ IP1A_W12 +++	C1, C3	W4-7 L2-6	1,2	F1,P3
<b>EK 4</b>	IP1A_U17 +++ IP1A_U4 ++	C1, C3	W4-7 L2-6	1,2,4	F1-2 P3
<b>EK 5</b>	IP1A_U17 +++ IP1A_U4 ++	C2, C3	W4-11 L9-12 P1-2	1,2,3,4	F2-3, P1-4
<b>EK 6</b>	IP1A_K01 +++	C1-3	W1-11 L2-12	1-4	F1

<b>Formy oceny – szczegóły</b>				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK 1</b>	<i>Student nie potrafi wymienić typów obrabiarek sterowanych numerycznie</i>	<i>Student potrafi wymienić i opisać ogólną budowę obrabiarek sterowanych numerycznie</i>	<i>Student potrafi wymienić główne elementy budowy obrabiarek CNC i podać ich przeznaczenie</i>	<i>Student potrafi wymienić wszystkie główne elementy budowy obrabiarek CNC, scharakteryzować je i opisać ich sposób działania</i>
<b>EK 2</b>	<i>Student nie zna zasad programowania układów sterowań</i>	<i>Student potrafi zdefiniować podstawowe funkcje w układzie sterowania</i>	<i>Student potrafi zdefiniować podstawowe funkcje oraz cykle zaawansowane</i>	<i>Student potrafi zaprogramować podstawowe funkcje, cykle zaawansowane oraz wykorzystać funkcje specjalne.</i>
<b>EK 3</b>	<i>Student nie zna zasad obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie</i>	<i>Student zna podstawowe zasady obsługi</i>	<i>Student zna podstawowe zasady obsługi oraz zasady organizacji narzędzi obróbkowych</i>	<i>Student zna podstawowe zasady obsługi, zasady organizacji narzędzi obróbkowych oraz zasady ustawiania przedmiotów obrabianych</i>
<b>EK4</b>	<i>Student nie potrafi obsługiwać obrabiarek sterowanych numerycznie</i>	<i>Student potrafi instalować narzędzia obróbkowe</i>	<i>Student potrafi instalować narzędzia obróbkowe oraz przedmioty obrabiane</i>	<i>Student potrafi instalować narzędzia obróbkowe, przedmioty obrabiane oraz uruchomić programy obróbkowe</i>
<b>EK5</b>	<i>Student nie zna kodów programowania typu ISO</i>	<i>Student zna podstawowe kody sterowania typu ISO</i>	<i>Student potrafi wykorzystać podstawowe kody sterujące w</i>	<i>Student potrafi wykorzystać podstawowe kody sterujące oraz</i>

			<i>programie obróbkowym</i>	<i>zaprogramować cykle obróbkowe w programie obróbkowym</i>
<b>EK6</b>	<i>Nie rozumie sensu samokształcenia, nie wykazuje chęci podnoszenia swych kompetencji, nie korzysta z literatury</i>	<i>Czasami korzysta z literatury i stawia pytania na zajęciach</i>	<i>Wykazuje się aktywnością na zajęciach, konsultuje własne pomysły, korzysta z literatury</i>	<i>Samodzielnie poszerza swoją wiedzę, jest aktywny na zajęciach i w pracy własnej</i>

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Leszek Semotiuk
<b>Adres e-mail:</b>	l.semotiuk@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji
<b>Osoba, osoby prowadzące:</b>	dr inż. Leszek Semotiuk, dr inż. Jerzy Józwik, mgr inż. Maciej Włodarczyk