

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Obrabiarki Sterowane Numerycznie</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Numerically Controlled Machine Tools</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2013/2014</b>

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Niestacjonarne</b>
Specjalność	<b>Technologie produkcji</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b>
Koordynator modułu	<b>Dr hab. inż. Edward Miko prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Specjalnościowy</b>
Status modułu	<b>Obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr szósty</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr letni</b>
Wymagania wstępne	<b>Metrologia, Grafika inżynierska</b>
Egzamin	<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>

<b>Forma prowadzenia zajęć</b>	<b>wykład</b>	<b>ćwiczenia</b>	<b>laboratorium</b>	<b>projekt</b>	<b>inne</b>
<b>w semestrze</b>			<b>9 h</b>		

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Poszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Zapoznanie studenta z technikami programowania, doboru procesu obróbki, parametrów skrawania, narzędzi dla danego zadania produkcyjnego. Nabycie praktycznych umiejętności obsługi sterowników wybranych maszyn sterowanych numerycznie.
	(3-4 linijki)

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie budowy, możliwości technologicznych i zastosowania obrabiarek CNC. Student ma wiedzę jak dobrać obrabiarkę do określonego zadania produkcyjnego. Student ma wiedzę w zakresie układów osi obrabiarek, obsługi pulpitu sterowniczego, ekranu, zarządzania plikami, tabelami narzędzi, trybami pracy, tworzenia programów obróbkowych.	Laboratorium	K_W09  K_W11	T1A_W04 Inż. A_W04 Inż. A_W05  T1A_W03 Inż. A_W02
W_02	Student ma wiedzę w zakresie budowy programu CNC, struktury wiersza programowego, doboru parametrów skrawania i narzędzi. Student ma wiedzę w zakresie stosowania funkcji toru kształtowego i cykli obróbkowych. Student ma wiedzę w zakresie programowania pętli.	Laboratorium	K_W06 K_W09 K_W11	T1A_W04 Inż. A_W04 Inż. A_W05 T1A_W03 Inż. A_W02
U_01	Student potrafi dobrać parametry obróbki i narzędzia do określonego zdania technologicznego. Student potrafi dobrać materiał wyjściowy i obrabiarkę do wykonania określonego zadania produkcyjnego.	Laboratorium	K_U01 K_U03 K_U09	TA1_U01 TA1_U03 TA1_U08 Inż. A_01
U_02	Student potrafi stworzyć program obróbkowy w oparciu o funkcje toru kształtowego, cykle obróbkowe.	Laboratorium	K_U01 K_U03 K_U09	TA1_U01 TA1_U03 TA1_U08 Inż. A_01
K_01	Student rozumie potrzebę osobistego rozwoju w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.	Laboratorium	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość ważności podejmowanych decyzji w zakresie obrabiarek sterowanych numerycznie w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko naturalne i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Laboratorium	K_K02	T1A_K02 Inż. A_K01
.....				

#### Treści kształcenia:

##### 1. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Omówienie zasad realizacji i zaliczenia ćwiczeń. Zapoznanie z przepisami BHP, obowiązującymi w laboratorium. Omówienie tematyki ćwiczeń. Tokarka informacje podstawowe: pulpit sterowniczy, ekran, zarządzanie plikami, tabele narzędzi, tryby pracy. Układy osi obrabiarek.	W_01 U_01 K_01
2	Definicja półwyrobu, Pozycje obrabianego przedmiotu: absolutne pozycje obrabianego przedmiotu G90. Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu G91. Korekcja promienia. Funkcje M dla sterowania wrzecionem i	W_02 U_01

	chłodzikiem, funkcje toru kształtowego G00, G01, G02, G03.	
3	Podstawy programowania na tokarkach CNC. Struktura wiersza. Programowanie prostego konturu wg. rysunku.	W_02 U_01 U_02 K_02
4	Frezarka CNC – układ osi obrabiarki, budowa, podstawowe elementy wyposażenia. Pulpit sterowniczy klawisze funkcyjne, podstawowe tryby pracy.	W_01 K_01
5	Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy obsługa ręczna i kółko obrotowe stosowane na frezarkach CNC i centrach frezarskich. Przegląd dostępnych cykli. Dane narzędziowe. Pomiar narzędzia. Edycja tabeli narzędzi. Edycja tabeli miejsca. Działanie tabeli preset w różnych konfiguracjach maszynowych. Edycja punktów odniesienia w tabeli preset.	W_02 U_01
6	Podstawy programowania na frezarkach CNC i centrach frezarskich. Struktura wiersza, pozycje obrabianego przedmiotu. Funkcje toru kształtowego. Najazd na kontur i odsunięcie od konturu appr/dep. Programowanie prostego konturu wg. rysunku.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_02
7	Przegląd cykli na frezarkach CNC i centrach frezarskich. Cykle dla wiercenia frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych. Definiowanie cykli. Wywołanie cykli	W_01 W_02 U_01 U_02
8	Zaliczenie.	

Treści zajęć laboratoryjnych nr 2, 4, 5 do opracowania we własnym zakresie przez studenta.

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	<b>Opracowanie sprawozdania z laboratorium i sprawdzian końcowy.</b> Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien mieć wiedzę w zakresie budowy, możliwości technologicznych i zastosowania obrabiarek CNC, powinien wiedzieć jak dobrać obrabiarkę do określonego zadania produkcyjnego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać układ osi obrabiarek, zasady obsługi pulpitu sterowniczego i ekranu, zarządzania plikami, tabelami narzędzi, trybami pracy, tworzenia programów obróbkowych.
W_02	<b>Opracowanie sprawozdania z laboratorium i sprawdzian końcowy.</b> Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien mieć wiedzę w zakresie budowy programu CNC, struktury wiersza programowego, doboru parametrów skrawania i narzędzi. Powinien mieć wiedzę w zakresie układu osi obrabiarek, obsługi pulpitu sterowniczego, ekranu, zarządzania plikami, tabelami narzędzi, trybami pracy, tworzenia programów obróbkowych, programowania funkcji toru kształtowego, oraz jak definiować punkty zerowe. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać i rozumieć zasadę programowania z wykorzystaniem cykli obróbkowych i pętli.
U_01	<b>Aktywność na laboratorium, samodzielne opracowanie sprawozdania i sprawdzian końcowy.</b> Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną zdobytą na zajęciach w celu doboru parametrów obróbki, narzędzi i dobrać obrabiarkę CNC do określonego zadania technologicznego.
U_02	<b>Aktywność na laboratorium, samodzielne opracowanie sprawozdania i sprawdzian końcowy</b> Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć stworzyć program obróbkowy w oparciu o funkcje toru kształtowego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo umieć stworzyć program obróbkowy w oparciu o cykle obróbkowe i pętle programowe.
K_01	<b>Obserwacja postawy studenta podczas zajęć i dyskusja.</b> Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu tworzenia programów sterujących obrabiarką CNC. Rozumieć potrzebę ciągłego rozwoju w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać tę wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy np. korzystać

	materiałów publikacyjnych.
K_02	<b>Obserwacja postawy studenta podczas zajęć i dyskusja.</b> Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć znaczenie podejmowanych decyzji podczas programowania obrabiarek sterowanych numerycznie na środowisko naturalne. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien umieć dokonać analizy wpływu konkretnego procesu wytwarzania na środowisko naturalne.

#### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	<b>9 godz.</b>
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	<b>5 godz.</b>
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>14 godz.</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,4 ECTS</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>10 godz.</b>
15	Wykonanie sprawozdań	<b>5 godz.</b>
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	<b>5 godz.</b>
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>20 godz.</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,6 ECTS</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>34 godz.</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,0 ECTS</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>34 godz.</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,0 ECTS</b>

## E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Boguś Z.: Numeryczne sterowanie obrabiarek. Skrypt P.G. Gdańsk 1987.</li><li>2. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000.</li><li>3. Słomski J., Cieślak J., Bałaziński M: Zasady budowy, działania i programowania OSN. Skrypt AGH Kraków 1985.</li><li>4. Programowanie obrabiarek CNC - toczenie. Wyd. REA s.j. Warszawa 1999.</li><li>5. Programowanie obrabiarek CNC - frezowanie. Wyd. REA s.j. Warszawa 1999.</li><li>6. Polskie Normy:</li><li>7. PN-93/M-55251 - Maszyny sterowane numerycznie. Osie współrzędnych i zwroty ruchów,</li><li>8. PN-73/M-55256 - Obrabiarki do metali. Kodowanie funkcji przygotowawczych G i funkcji pomocniczych M dla obrabiarek sterowanych numerycznie.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	