

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	Z-ETI-1039
Nazwa modułu	Obrabiarki Sterowane Numerycznie
Nazwa modułu w języku angielskim	Numerically Controlled Machine Tools
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Edukacja Techniczno Informatyczna
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Informatyczno inżynierska
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordinator modułu	Dr hab. inż. Edward Miko prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	Do wyboru <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr V
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	materiałoznawstwo, metrologia, grafika komputerowa, mechanika, techniki wytwarzania I i techniki wytwarzania II <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	Nie <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15		15		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Nabycie 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 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.	Wykład, Laboratorium	W_09 W_11	Inż. A_W04 Inż. A_W05 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.	Wykład, Laboratorium	W_06 W_09 W_11	Inż. A_W02 Inż. A_W04 Inż. A_W05 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.	Wykład, Laboratorium	U_03 U_09 U_01	Inż. A_01
U_02	Student potrafi stworzyć program obróbkowy w oparciu o funkcje toru kształtowego, cykle obróbkowe.	Wykład, Laboratorium	U_03 U_09 U_01	Inż. A_01
.....				
K_01	Student rozumie potrzebę osobistego rozwoju w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.	Wykład, Laboratorium	K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość ważności podejmowanych decyzji w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko naturalne i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Wykład	K02	Inż. A_K01
.....				

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Pojęcia i określenia podstawowe. Zasada pracy obrabiarki sterowanej numerycznie. Cechy charakterystyczne obrabiarek sterowanych numerycznie.	W09 W_11 U09 K01
2	Osie współrzędnych i zwroty ruchów. Struktura układów sterowania numerycznego.	W09, W_11,

		W06 U09, U03 K01,
3	Klasyfikacja układów sterowania. Cechy charakteryzujące układ sterowania. Sterowanie punktowe, odcinkowe, kształtowe i mieszane. Interpolatory. Interpolacja liniowa, kołowa, śrubowa, paraboliczna i kubiczna.	W09, W_11 U09 K01
4	Skomputeryzowane sterowanie numeryczne CNC. Program technologiczny i sposoby programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Zapis i struktura programu sterującego. Format bloku informacji. Klasyfikacja funkcji występujących w blokach informacji.	W09, W06 U09, U_01, U03 K01, K02
5	Funkcje przygotowawcze. Funkcje pomocnicze. Omówienie działania i formatu.	W09, W_11 U09 K01
6	Programowanie tokarek. Korekcja położenia narzędzia. Typowe funkcje przygotowawcze i pomocnicze w obróbce w tokarskiej wykorzystywane w programowaniu tokarek na przykładzie programowania CNC CYCLONE z układem sterowania FANUC OT.	W09, W_11, W06 U09, U03 K01, K02
7	Programowanie frezarek. Korekcja położenia narzędzia. Charakterystyczne funkcje przygotowawcze i pomocnicze wykorzystywane w programowaniu frezarek na przykładzie układu sterowania HEIDENHAIN.	W09, W06 U09, U03 K01, K02
8	Zaliczenie	

2. 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.	W09 , W_11 U09 K01
2	Definicja półwyrobu, Pozycje obrabianego przedmiotu: absolutne pozycje obrabianego przedmiotu G90. Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu G91. Korekcja promienia. Funkcje M dla sterowania wrzecionem i chłodziwem, funkcje toru kształtowego G00, G01, G02, G03.	W09, U_01 U09, U03 K01
3	Podstawy programowania na tokarkach CNC. Struktura wiersza. Programowanie prostego konturu wg. rysunku.	W09, U_01, W_11 U09, U03 K01
4	Frezarka CNC – układ osi obrabiarki, budowa, podstawowe elementy wyposażenia. Pulpit sterowniczy klawisze funkcyjne, podstawowe tryby pracy.	W09 U09 K01
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.	W09, W_11 U_01, U09, U03 K01, K02
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.	W09 U09 K01, K02

	Programowanie prostego konturu wg. rysunku.	
7	Przegląd cykli na frezarkach CNC i centrach frezarskich. Cykle dla wiercenia frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych. Definiowanie cykli. Wywołanie cykli	W09, W_11 U09 K01, K02
8	Zaliczenie.	

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	<p>Kołokwium zaliczeniowe, opracowanie sprawozdania z laboratorium i sprawdzian końcowy.</p> <p>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.</p>
W_02	<p>Kołokwium zaliczeniowe, opracowanie sprawozdania z laboratorium i sprawdzian końcowy.</p> <p>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.</p> <p>Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać i rozumieć zasadę programowania z wykorzystaniem cykli obróbkowych i pętli.</p>
.....	
U_01	<p>Kołokwium zaliczeniowe, aktywność na laboratorium, samodzielne opracowanie sprawozdania i sprawdzian końcowy.</p> <p>Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach i laboratoriach w celu doboru parametrów obróbki, narzędzi i dobrać obrabiarkę CNC do określonego zadania technologicznego.</p>
U_02	<p>Kołokwium zaliczeniowe, aktywność na laboratorium, samodzielne opracowanie sprawozdania i sprawdzian końcowy.</p> <p>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.</p>
.....	
K_01	<p>Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zajęć laboratoryjnych.</p> <p>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.</p>
K_02	<p>Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zaliczenia sprawozdania z laboratorium.</p> <p>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.</p>
.....	

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	8
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	38 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	6
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	6
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	6
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	38 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	76
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	39
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1

D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boguś Z.: Numeryczne sterowanie obrabiarek. Skrypt P.G. Gdańsk 1987. 2. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000. 3. Słomski J., Cieślik J., Bałaziński M: Zasady budowy, działania i programowania OSN. Skrypt AGH Kraków 1985. 4. Programowanie obrabiarek CNC - toczenie. Wyd. REA s.j. Warszawa 1999. 5. Programowanie obrabiarek CNC - frezowanie. Wyd. REA s.j. Warszawa 1999.
------------------	--

	<p>6. Polskie Normy:</p> <p>7. PN-93/M-55251 - Maszyny sterowane numerycznie. Osie współrzędnych i zwroty ruchów,</p> <p>8. PN-73/M-55256 - Obrabiarki do metali. Kodowanie funkcji przygotowawczych G i funkcj pomocniczych M dla obrabiarek sterowanych numerycznie.</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	