

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Obrabiarki Sterowane Numerycznie
Nazwa modułu w języku angielskim	Numerical Control Machine Tools
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Wytwarzania
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Edward Miko prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr siódmy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Obróbka skrawaniem, Narzędzia skrawające, KWPT, KWP, TBM, materiałoznawstwo, metrologia, grafika komputerowa, (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	tak (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	6

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	18			18	

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Nabywanie wiedzy i umiejętności w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Zapoznanie studenta z technikami programowania, doboru procesu obróbki, parametrów skrawania, narzędzi dla danego zadania produkcyjnego. Nabywanie 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, Projekt	KS_W01_K WW	T1A_W06 T1A_W07 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
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 programowych.	Wykład, Projekt	KS_W01_K WW	T1A_W06 T1A_W07 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
.....				
U_01	Student potrafi dobrać parametry obróbki i narzędzia do określonego zadania technologicznego. Student potrafi dobrać materiał wyjściowy i obrabiarkę do wykonania określonego zadania produkcyjnego.	Wykład, Projekt	KS_U01_K WW	T1A_W08 T1A_W09 T1A_W013 T1A_W16 InzA_U07 InzA_U08
U_02	Student potrafi stworzyć program obróbkowy w oparciu o funkcje toru kształtowego oraz cykle obróbkowe.	Wykład, Projekt	KS_U01_K WW	T1A_W08 T1A_W09 T1A_W013 T1A_W16 InzA_U07 InzA_U08
.....				
K_01	Student rozumie potrzebę osobistego rozwoju w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie.	Wykład, Projekt	K_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	K_K02	T1A_K02 InzA_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.	W_01 U_01
2	Osie współrzędnych i zwroty ruchów. Struktura układów sterowania numerycznego.	W_01
3	Klasyfikacja układów sterowania. Cechy charakteryzujące układ sterowania. Sterowanie punktowe, odcinkowe, kształtowe i mieszane. Interpolatory. Interpolacja liniowa, kołowa, śrubowa, paraboliczna i kubiczna.	W_01
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.	W_01 W_02
5	Funkcje przygotowawcze. Funkcje pomocnicze. Omówienie działania i formatu.	W_01
6	Ogólne zasady ręcznego przygotowania programów. Procedura planowania i programowania. Dokumentacja programu. Metody sprawdzania programu.	W_01 W_02
7	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. Cykle obróbkowe stosowane podczas toczenia	W_01
8	Programowanie frezarek. Korekcja położenia narzędzia. Charakterystyczne funkcje przygotowawcze i pomocnicze wykorzystywane w programowaniu frezarek na przykładzie układu sterowania HEIDENHAIN. Cykle obróbkowe stosowane w obróbce frezarskiej.	W_01 W_02
9	Programowanie automatyczne (maszynowe). Kryteria wyboru systemu programowania maszynowego. Wprowadzenie do CAD/CAM.	W_01 W_02 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych (projektowych)

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie. Zasady zaliczenia przedmiotu. BHP. Tokarka CNC – układ osi obrabiarki, budowa, podstawowe elementy wyposażenia. Pulpit sterowniczy klawisze funkcyjne, podstawowe tryby pracy.	W_01
2	Opracowanie procesu technologicznego przedmiotu toczonego według przedstawionego rysunku: wybór materiału wyjściowego; podział procesu na operacje, zabiegi, przejścia, ustawienia; ustalenie baz obróbkowych i sposobu mocowania; wybór narzędzi skrawających i dobór parametrów skrawania.	W_01 U_01 K_02
3	Opracowanie programu sterującego z wykorzystaniem cykli obróbkowych stosowanych przy toczeniu. Opracowanie dokumentacji programu sterującego obróbką detalu na tokarce.	W_01 W_02 U_02
4	Frezarka CNC – układ osi obrabiarki, budowa, podstawowe elementy wyposażenia. Pulpit sterowniczy klawisze funkcyjne, podstawowe tryby pracy.	W_01 W_02
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_01 W_02 U_02
6	Podstawy programowania na frezarkach CNC i centrach frezarskich. Struktura wiersza, pozycje obrabianego przedmiotu. Funkcje toru	W_01 W_02

	kształtowego. Najazd na kontur i odsunięcie od konturu appr/dep. Programowanie prostego konturu wg. rysunku.	U_02
7	Pozycje obrabianego przedmiotu: absolutne pozycje obrabianego przedmiotu G90. Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu G91. Korekcja promienia.	W_01
8	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
9	Transmisja przykładowego programu do obrabiarki. Przygotowanie obrabiarki do wykonania programu, symulacja (pomiar narzędzi, ustawienie zera programu) Symulacja programu w sterowniku. Wykonanie przedmiotu na podstawie opracowanego programu na frezarce. Pomiar obrobionego przedmiotu.	W_01 W_02 U_02 K_01

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	Egzamin, wykonanie projektu na podstawie zadanego rysunku i sprawdzian końcowy. 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	Egzamin, wykonanie projektu na podstawie zadanego rysunku i sprawdzian końcowy. 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	Egzamin, aktywność na zajęciach z projektowania, samodzielne wykonanie projektu i sprawdzian końcowy. Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć wykorzystać podstawową wiedzę teoretyczną zdobytą na wykładach i laboratoriach w celu doboru parametrów obróbki i narzędzi do określonego zdania technologicznego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo umieć korzystać z katalogów producentów narzędzi skrawających.
U_02	Egzamin, aktywność na zajęciach z projektowania, samodzielne wykonanie projektu i sprawdzian końcowy. Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć dobrać materiał wyjściowy i obrabiarkę do prostego zadania produkcyjnego. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo umieć wykonać rysunek materiału wyjściowego i korzystać z katalogów branżowych.
.....	
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zajęć projektowych. Student aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę ciągłego rozwoju w zakresie technik wytwarzania sposobami obróbki ubytkowej i na bieżąco ją uzupełniać. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać tę wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy np. korzystać materiałów publikacyjnych.
K_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zaliczenia projektu. Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć znaczenie oddziaływania technik

	wytwarzania 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	18h
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	15h
5	Udział w zajęciach projektowych	18h
6	Konsultacje projektowe	15h
7	Udział w egzaminie	2h
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68 h <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>	2,7 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	30h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5h
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	30h
18	Przygotowanie do egzaminu	20h
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	85h <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,3 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	153h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	6 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	38h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1 ECTS

E. 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., Cieślak 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.
------------------	---

	<p>Warszawa 1999.</p> <p>6. Polskie Normy: PN-93/M-55251 - Maszyny sterowane numerycznie. Osie współrzędnych i zwroty ruchów, PN-73/M-55256 - Obrabiarki do metali. Kodowanie funkcji przygotowawczych G i funkcji pomocniczych M dla obrabiarek sterowanych numerycznie.</p> <p><u>Projekt</u></p> <p>1. Kosmol J.: Automatyizacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000. 2. Programowanie obrabiarek CNC - toczenie. Wyd. REA s.j. Warszawa 1999. 3. Programowanie obrabiarek CNC - frezowanie. Wyd. REA s.j. Warszawa 1999. 4. Polskie Normy: • PN-93/M-55251 - Maszyny sterowane numerycznie. Osie współrzędnych i zwroty ruchów. • PN-73/M-55256 - Obrabiarki do metali. Kodowanie funkcji przygotowawczych G i funkcji pomocniczych M dla obrabiarek sterowanych numerycznie, 5. Instrukcje do poszczególnych ćwiczeń.</p> <p>1.</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	