

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	ZAAWANSOWANE PROGRAMOWANIE OBRABIAREK CNC		
MB/O/II/ST/C2A.6			ADVANCED PROGRAMMING OF CNC MACHINE TOOLS		
Język wykładowy		polski			
Rok akademicki		2023/2024			
Kierunek		Mechanika i Budowa Maszyn			
w zakresie		Programowanie obrabiarek CNC			
Poziom studiów		studia drugiego stopnia			
Profil studiów		ogólnoakademicki			
Forma studiów		studia stacjonarne			
Semestr / semestry		2			
Przynależność do grupy zajęć		C <sub>2A</sub> Grupa zajęć obowiązkowych			
Status przedmiotu		obowiązkowy			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS	
		Wykład	15 [h]	3 ECTS	
		Laboratorium	30 [h]		
		.....	... [h]		
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	Związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów.			3 ECTS
	z uprawnieniami	Służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich.			3 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna			3 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne			
Wymagania wstępne		Wiedza, umiejętności z zakresu grafiki inżynierskiej, technologii budowy maszyn, obrabiarek CNC, systemów CAM.			
Jednostka prowadząca		Wydział Mechaniczny, UTH Radom			
Koordynator		Dr inż. Zbigniew Siemiątkowski, prof. UTH Rad.			
Adres strony internetowej pjo		<a href="http://www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl">www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl</a>			
Adres e-mail, telefon koordynatora		<a href="mailto:z.siemiatkowski@uthrad.pl">z.siemiatkowski@uthrad.pl</a> , tel. 48 361 76 17			

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,  
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<i>Celem zajęć jest nabycie umiejętności programowania centrów obróbkowych CNC ze wspomaganiem dialogowym Sinumerik i Heidenhain.</i>
Treści programowe:	<p><b>Wykład:</b> Środki i metody programowania obrabiarek sterowanych numerycznie (OSN). Podstawy geometryczne: pozycje obrabianego przedmiotu; współrzędne kartezjańskie; współrzędne biegunowe; wymiar absolutny; wymiar przyrostowy; płaszczyzny robocze; punkty zerowe i punkty odniesienia; układy współrzędnych - układy współrzędnych maszyny (MCS) oraz układ współrzędnych obrabianego przedmiotu (WCS). Podstawy technologiczne: prędkość skrawania i obroty; posuw. Podstawy programowania OSN: struktura programu sterującego; opis przestrzeni roboczej obrabiarki; kompensacja promienia narzędzia skrawającego. Programowanie dialogowe: funkcje i metody. Definiowanie menu oraz okien dialogowych. Zarządzanie plikami. Tabela punktów zerowych oraz tabela narzędzi – zarządzanie i zastosowanie. Opis konturu kartezjański. Opis konturu biegunowy. Tworzenie konturu za pomocą kalkulatora konturu i jego następna obróbka. Programowanie ruchów elementarnych – ruch ustawczy (punktowy); ruch interpolowany. Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych. Cykle/funkcje specjalne - przeliczenia współrzędnych; zaawansowana obróbka konturowa; wzory punktowe. Powtórzenia części programu, zasady stosowania podprogramów. Programowanie parametryczne (Q, R – parametry; formuła konturu). Opcje oprogramowania – konwerter DXF. Test programu i przebieg programu. Omówienie przykładów programowania obróbki tokarskiej i frezarskiej.</p> <p><b>Zajęcia laboratoryjne:</b> Zajęcia laboratoryjne w dwóch modułach tematycznych: na bazie trenażera układu sterowania Heidenhain iTNC530 oraz na bazie trenażera układu sterowania Sinumerik 840D SL ShopTurn. Podstawowe funkcje układu współrzędnych oraz funkcje technologiczne i ich zastosowanie. Programowanie konturów w układzie współrzędnych kartezjańskich. Programowanie konturów w układzie współrzędnych biegunowych. Programowanie konturów ze wspomaganiem graficznym (kalkulator konturu). Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych. Programowanie z wykorzystaniem powtórzeń części programu oraz podprogramów. Programowanie z zastosowaniem parametrów. Zaprogramowanie kompleksowej obróbki części na centrum tokarskie CNC. Zaprogramowanie kompleksowej obróbki części na centrum frezarskie CNC.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda podająca wykład informacyjny</li> <li>– metoda eksponująca pokaz,</li> <li>– metoda programowa z wykorzystaniem komputera,</li> <li>– metoda praktyczna ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem środków audiowizualnych</li> </ul>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się określonych dla danego przedmiotu. Forma zaliczenia wykładu – egzamin. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie pracy kontrolnej. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi.</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu wytwarzania, budowy i eksploatacji maszyn.	<i>K_WG05</i>	W	Egzamin	Test kontrolny
W2	Ma specjalistyczną wiedzę w zakresie metod numerycznych i programów komputerowych wykorzystywanych do programowania układów sterowania obrabiarek CNC oraz w procesach projektowania i wytwarzania maszyn.	<i>K_WG09</i>	W	Egzamin	Test kontrolny
U1	Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne — zaprojektować proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów oraz zrealizować ten projekt — co najmniej w części — używając właściwych metod, technik i narzędzi.	<i>K_UW11</i>	L	Zaliczenie na ocenę	Praca kontrolna
U2	Potrafi projektować i usprawniać procesy, obiekty lub systemy niezbędne dla wykonywania zadań inżynierskich w realizowanej specjalności z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych.	<i>K_UO15</i>	L	Zaliczenie na ocenę	Praca kontrolna
K1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	<i>K_KO03</i>	W, L	werbalna	rozmowa
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów uczenia się: <i>np.:K_WG(01</i>					

Literatura i pomoce naukowe
<ol style="list-style-type: none"> <li>Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT, Warszawa 2006.</li> <li>Stryczek R., Pytlak B.: Elastyczne programowanie obrabiarek. PWN. Warszawa 2011.</li> <li>Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 2000.</li> <li>Nikiel G.: „Programowanie obrabiarek CNC” – Bielsko - Biała 2004.</li> <li>Szkolenie NC-programowanie Heidenhain iTNC530. Kurs podstawowy. Mat. f-my Heidenhain. v4. 06/2010.</li> <li>Sinutrain – łatwiejsze toczenie dzięki ShopTurn. Materiały szkoleniowe f-my Siemens. Siemens AG 2010.</li> <li>Instrukcja programowania Sinumerik 840D SL ShopTurn.</li> <li>Instrukcja programowania Heidenhain iTNC530, TNC640.</li> </ol>

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X [h]	15 [h]
Udział w laboratoriach	X	X [h]	30 [h]
Udział w konsultacjach	3 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	15 [h] 13 [h]	X

Udział w egzaminie	X	X	X
Udział w zaliczeniu	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	3 [h]/ 0,1 ECTS	28 [h]/1,1 ECTS	45 [h]/ 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	76 h/ 3 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>