

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Programowanie obrabiarek CNC	
RA/O/I/ST/C.7b			Programming of CNC machine tools	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2026/2027		
Kierunek		Robotyka i Automatyzacja Procesów		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		Ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		6		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych do wyboru		
Status przedmiotu		Do wyboru		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	4 ECTS
		Laboratorium	30 [h]	
		Projekt	0 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna do której przyporządkowany jest kierunek studiów		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		4 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna - zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		
Wymagania wstępne		wiadomości z zakresu projektowania technologicznego		
Jednostka prowadząca		URad Katedra Technologii i Projektowania Maszyn		
Koordynator		dr inż. Dmitrij Morozow		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		d.morozow@urad.edu.pl, tel. 48 361-76-17		

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

Cel kształcenia:	C1 – celem zajęć jest nabycie umiejętności zapisu informacji konstrukcyjno-technologicznych w alfanumerycznym G-kodzie (DIN/ISO) dla układów sterowania numerycznego obrabiarek CNC
Treści programowe:	Wykład: 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 programowania NC: nazwa programu NC; nagłówek programu; budowa i treści programu NC; bloki i komponenty bloków; dostępne znaki. Zmiana narzędzia: wywołanie narzędzia przy pomocy polecenia (T); zmiana narzędzia przy pomocy M06. Korekcje narzędzi: wywołanie korekcji narzędzia (D). Ruch wrzeciona: prędkość obrotowa wrzeciona (S), kierunek obrotów wrzeciona (M3, M4, M5); stała prędkość skrawania (G96); stała prędkość obrotowa G97; programowane ograniczenie prędkości wrzeciona. Regulacja posuwu (F) (G94, G95). Ustawienia geometryczne: ustawiane przesunięcie punktu zerowego (G54 do G57); wybór płaszczyzny roboczej (G17, G18, G19); dane wymiarowe - podanie wymiaru absolutnego (G90, AC), podanie wymiaru przyrostowego (G91, IC); calowe albo metryczne podawanie wymiarów (G70, G71). Polecenia drogi: polecenia ruchu ze współrzędnymi kartezjańskimi - ruch przesuwem szybkim (G0), interpolacja prostoliniowa (G1), interpolacja kołowa (G2/G3); polecenia ruchu ze współrzędnymi biegunowymi - punkt odniesienia współrzędnych biegunowych (G110, G111, G112), polecenia ruchu ze współrzędnymi biegunowymi (G0, G1, G2, G3, AP, RP); fazka, zaokrąglenie (CHF, CHR, RND). Korekcja promienia narzędzia (G40, G41, G42). Zachowanie się w ruchu po torze: zatrzymanie dokładne (G60); przechodzenie płynne (G64). Transformacje współrzędnych – koncepcja, instrukcje. Funkcje pomocnicze (M). Polecenia uzupełniające. Programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych – obróbka otworów, kieszeni, konturów. Omówienie przykładów programowania obróbki tokarskiej i frezarskiej. Zajęcia laboratoryjne: Zajęcia laboratoryjne w dwóch modułach tematycznych: na bazie programu MTS; na bazie programu Sinutrain firmy Siemens. Podstawowe funkcje układu współrzędnych oraz funkcje technologiczne i ich zastosowanie. Programowanie prostych konturów (G0/G1, G2/G3, RND, CHF/CHR) w obróbce tokarskiej. Programowanie prostych konturów (G0/G1, G2/G3, RND, CHF/CHR) w obróbce frezarskiej. Programowanie konturów z kompensacją promienia narzędzia (G41/G42). Programowanie konturów ze wspomaganiami graficznym (kalkulator konturu). Zaawansowane programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych tokarskich. Zaawansowane programowanie z wykorzystaniem cykli obróbkowych frezarskich. Zaprogramowanie kompleksowej obróbki części na centrum tokarskim CNC. Zaprogramowanie kompleksowej obróbki części na centrum frezarskim CNC.
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, metoda programowa z wykorzystaniem komputera oraz metoda praktyczna ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem środków audiowizualnych
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wymaganych efektów kształcenia. Forma zaliczenia wykładu i zajęć laboratoryjnych na podstawie pracy kontrolnej.

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 podstawową wiedzę dotyczącą rodzajów maszyn technologicznych, ich budowy, działania, własności i stawianych im wymagań oraz sterowania	K_WG15	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie na ocenę	Ocena pracy kontrolnej
U1	Potrafi posłużyć się językami programowania oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów sterujących systemem obrabiarki CNC.	K_UW09	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie na ocenę	Ocena pracy kontrolnej
K1	jest gotów analizować zadania, przydzielone do realizacji, pod kątem określenia priorytetów, służących maksymalnej efektywności wykonania zadania, oraz wszechstronnych skutków jego realizacji.	K_KK01	Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie na ocenę	Ocena pracy kontrolnej

Literatura i pomoce naukowe	
1. Grzesik W., Niesłony P., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC. WNT, Warszawa 2006. 2. Stryczek R., Pytlak B.: Elastyczne programowanie obrabiarek. PWN. Warszawa 2011. 3. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 2000. 4. Nikiel G.: „Programowanie obrabiarek CNC” – Bielsko - Biała 2004. 5. Stach B.: Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. WSiP Warszawa 1999. 6. MTS: Podstawy obróbki CNC. Wydawnictwo REA, 1999. 7. MTS: Programowanie obrabiarek CNC-Toczenie/Frezowanie. Wydawnictwo REA, 1999. 8. Sinutrain. Materiały szkoleniowe f-my Siemens. Siemens AG 2010. 9. Instrukcja programowania Sinumerik 840D SL Instrukcja programowania Sinumerik 840D SL ShopTurn 10. Instrukcja programowania Heidenhain iTNC530	

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/ćwiczeniach/laboratorium	X	X	15[h]/0[0]/30[h]
Udział w konsultacjach	5 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	38[h]/0[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2 ECTS	38[h]/ 1,8 ECTS	45 [h]/ 2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
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.
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.