

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespól Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE WYTWARZANIA CAM					Kod modułu: D.I.1	
	Nazwa przedmiotu: KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE WYTWARZANIA CAM					Kod przedmiotu: D.I.1.6	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN <i>(w zakresie Technologii i eksploatacji maszyn)</i>						
	Forma studiów: STACJONARNE		Profil kształcenia: PRAKTYCZNY			Poziom kształcenia: STUDIA I STOPNIA	
	Rok / semestr: III/6		Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY			Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)			45			

Koordynator przedmiotu / modułu	mgr inż. Mariusz Kuczyński
Prowadzący zajęcia	mgr inż. Mariusz Kuczyński
Cel kształcenia	Zapoznanie studentów z modułami wybranego komputerowego systemu wspomaganie wytwarzania CAM (CATIA, SolidCAM, ...). Opanowanie umiejętności programowania obróbki i jej symulacji w systemie CAM. Utrwalenie opanowania technik programowania obróbki, jej symulacji i weryfikacji w wybranym w systemie CAM poprzez realizację małego projektu procesu obróbki. Opanowanie zintegrowanego postępowania opracowania konstrukcji, procesu ramowego (PiAPT) oraz technologii szczegółowej obróbki w CAM.
Wymagania wstępne	Znajomość technik komputerowego wspomaganie CAD, podstaw obróbki skrawaniem, podstawowych zagadnień z zakresu technologii maszyn, podstaw z programowania CNC

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Student umie zastosować metodologię pracy w systemie wspomaganie komputerowego wytwarzania CAM (<i>ang. Computer Aided Manufacturing</i>)	K1M_U17 K1M_U19 K1M_W12
02	Student potrafi zastosować metody tworzenia procesu obróbczego w oparciu o dokumentację konstrukcyjną (rysunek) oraz model 3D	K1M_U17 K1M_U19 K1M_W15
03	Student umie dobrać narzędzia i parametrów skrawania oraz zastosować je w procesie obróbkowym	K1M_U17 K1M_W12 K1M_W15

04	Student potrafi stworzyć w systemie CAM proces obróbki tokarskiej (2D) wraz z donorem odpowiednich strategii obróbki, narzędzi, parametrów procesu w jednym lub kilku mocowaniach	K1M_U17 K1M_U19
05	Student potrafi w systemie CAM stworzyć proces obróbki frezarskiej i wiertarskiej w kilku osiach 2.5D (osi liniowych)	K1M_U17 K1M_U19
06	Student potrafi w systemie CATIA stworzyć proces obróbki frezarskiej w kilku osiach synchronicznych ciągłych liniowych i obrotowych	K1M_U17 K1M_U19
07	Student umie rozwiązywać problemy zależności geometrycznych i kolizyjnych detalu, obrabiarki, narzędzia w wybranej strategii obróbki	K1M_U19 K1M_U20 K1M_U23
08	Student potrafi wykonać model wirtualny 3D zestawienia mocowania przedmiotu obrabianego w standardowych uchwytach/komponentach modułowych mocujących dla opracowywanego procesu CAM	K1M_U19 K1M_U20 K1M_W12
09	Student umie wygenerować program NC dla obrabiarki w systemie CAM oraz przygotować standardową wersję dokumentacji procesu	K1M_U19

TREŚCI PROGRAMOWE

Laboratorium

Moduły technologiczne CAM w wybranym systemie (dla toczenia, frezowania 2.5D oraz zabiegów wiertarskich, frezowania 3D-5D, ...).

Kroki tworzenie danych do procesu obróbki, modelu bryły przedmiotu obrabianego oraz przygotówki, ustalania baz i układu osi, posługiwanie się bazą (opisem) narzędzi, opisem parametrów skrawania, symulacja i weryfikacja uzyskanego programu i efektu procesu.

Tworzenie programów toczenia (2½ D) z wykorzystaniem modułów tokarskich (cykli CAM)

Tworzenie programów frezarskich i wiertarskich (2 ½ D) z wykorzystaniem modułów przyzmatycznych

Tworzenie programów frezarskich wieloosiowych (3 D – 5D) z wykorzystaniem modułów dla powierzchni swobodnych (złożonych i krzywoliniowych) i układów wieloosiowych.

Wygenerowanie programu CNC dla obrabiarki i systemu sterowania z wykorzystaniem postprocesora w systemie CAM.

Weryfikacja wyników obróbki przez porównanie wirtualnych modeli po obróbce i wzorca konstrukcyjnego

Literatura podstawowa	<p>Janusz Pobożniak: "Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie w Systemie CAD/CAM CATIA v5", Wydanie 2014, wydawnictwo Helion</p> <p>CATIA-Help: dokumentacja modułów CATIA w formacie HTML/PDF z przykładami</p> <p>SolidCAM-Help: dokumentacja modułów technologicznych i operacji w formacie HTML/PDF z przykładami</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1- Mirosław Miecielica, Waldemar Wiśniewski: "Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych"; PWN</p> <p>2- Marek Wyleżo: "CATIA v5. Modelowanie i analiza układów kinematycznych"; Wydawnictwo Helion,</p> <p>4- Grzesik Wit, Niesłony Piotr, Bartoszek Marian: "Programowanie Obrabiarek NC/CNC"; WNT</p> <p>5- Jerzy Domański: "SolidWorks 2017 : projektowanie maszyn i konstrukcji : praktyczne przykłady"; Wydawnictwo Helion,</p>
Metody kształcenia	<p>Ćwiczenia zastosowania poszczególnych modułów i strategii obróbki w systemie CAM.</p> <p>Ćwiczenia budowania modeli technologicznych 3D brył obrabianych i przygotówek oraz zestawień mocowania</p> <p>Ćwiczenia zastosowania różnych narzędzi i doboru parametrów skrawania oraz modyfikacji ścieżki narzędzia.</p>

	<p>Ćwiczenia z weryfikacji procesu obróbki przez analizę ścieżki, symulacji procesu obróbki i otrzymanego programu CNC.</p> <p>Samodzielne opracowanie procesu CAM i uzyskanie programu CNC dla operacji technologicznej dla procesu obróbki korpusu z projektu PiAPT lub wałka wielostopniowego z elementami obróbki frezowania z projektu TM.</p>
--	---

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Kolokwium 1: Opracowanie procesu technologii obróbki tokarskiej (2D) w oparciu o model 3D		01, 03, 04, 07, 08,
Kolokwium 2: Opracowanie procesu technologii obróbki frezarskiej (2.5-3D) w oparciu o model 3D detalu		01, 03, 05, 06, 07, 08
Praca indywidualna zaliczeniowa 1: Projekt kompletnego procesu obróbki detalu 3D na obrabiarkę CNC (np wskazanej operacji obróbki korpus z projektu PiAPT lub wałka z projektu TM)		01, 02, 03, [04, 05] / [05, 06], 07, 08, 09
Formy i warunki zaliczenia	<p>Warunkiem zaliczenia jest systematyczny udział w zajęciach (min 75%)</p> <p>Wykonanie samodzielnie lub w zespole (2-os.) projektu kompletnego oprogramowania procesu CAM (od stworzenia modeli, doboru narzędzi i strategii obróbki do definiowania zabiegów CAM i wygenerowania programu CNC).</p> <p>Na ocenę końcową z przedmiotu składają się:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obecności (systematyczność) i wykonanych ćwiczeń (10%) 2. Ocena kolokwium 1 (30%) 3. Ocena kolokwium 2 (30%) 4. Ocena projektu 1 (30%) <p>Po min 60% punktów z każdej części 2-4</p>	

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	-	-
Samodzielne studiowanie	5	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych, warsztatach, seminariach	45	45
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15	15
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	40	40
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	2	2
Inne		
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	112	100
Liczba punktów ECTS za przedmiot	4	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami	3,6	

praktycznymi	
Liczba punktów ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,7