

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-MiBM-PT-112
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-MiBM-PT-112
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane systemy CAM	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Advanced CAM Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	projektowo-technologiczny
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Technologii Mechanicznej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Michał Skrzyaniarz
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15	15	
	studia niestacjonarne:	9		9	9	



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma ugruntowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania procesów technologicznych z wykorzystaniem programów CAM.	MiBM2_W12
	W02	Student ma szczegółową i pogłębioną wiedzę na temat technologii wytwarzania i obróbki części maszyn, w tym technik ubytkowych służących do obróbki i kształtowania materiałów.	MiBM2_W05
	W03	Student ma szczegółową i pogłębioną wiedzę pozwalającą zaprojektować proces technologiczny, zna programy CAD/CAM do zaprojektowania procesu technologicznego i opracowania programu obróbkowego na obrabiarkę sterowaną numerycznie.	MiBM2_W12
Umiejętności	U01	Potrafi świadomie dobierać i wykorzystywać metody, narzędzia i oprogramowanie komputerowe w obszarze wytwarzania.	MiBM2_U02
	U02	Potrafi zaprojektować proces technologiczny w obszarze mechaniki i budowy maszyn, dobrać do tego celu odpowiednie maszyny, oprzyrządowanie technologiczne i narzędzia.	MiBM2_U07
	U03	Potrafi przygotować projekt i proces technologiczny dla elementów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAM.	MiBM2_U07
	U04	Potrafi zastosować właściwą metodę i narzędzia do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym w zakresie wytwarzania.	MiBM2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość potrzeby samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy, w tym zapoznawania się z nowymi programami i technikami programowania CAM.	MiBM2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Omówienie obróbki symultanicznej obróbki 4- i 5-osiowej. Operacje na podstawie konturu, obróbka warstwicowa 5-osiowa, profil zmienny. Definicja krzywych jako geometrii prowadzącej, definicja wektora rzutowania, definicja podążania osi narzędzia. Poziomy bezpieczeństwa dla obróbki 4- i 5-osiowej. Omówienie kąta wyprzedzenia oraz kąta odchylenia. Definicja ścianki modelu jako geometrii prowadzącej. Wektor rzutowania, podążania osi narzędzia. Toczenie oraz frezowanie CY. Definicje geometrii, punktów bezpiecznych, operacje toczenia z wykorzystaniem napędzanych narzędzi. Symulacja obróbki. Kontrola kolizji. Optymalizacja ścieżek obróbkowych.
laboratorium	Tworzenie programów obróbkowych dla wybranych części z wykorzystaniem 4- i 5-osiowej obróbki przy pomocy programów typu CAM. Definicja narzędzi, przedmiotu, uchwytów. Definicja par kolizyjnych. Wczytywanie obrabiarki. Tworzenie ścieżek narzędziowych dla 4- i 5-osiowej. Symulacja obróbki, kontrola kolizji.
projekt	Wykonanie projektu procesu technologicznego z zastosowaniem oprogramowania CAM. Opracowany zostanie przykładowy proces technologiczny obróbki wybranego przedmiotu, przy użyciu technologii 4- i 5-osiowej obróbki.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			X	X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie zadania projektowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15	15		9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS





9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3		ECTS

LITERATURA

1. Krzysztof Augustyn: NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC, Helion
2. Piotr Niesłony: Podstawy programowania maszyn CNC w systemie CAD/CAM Mastercam, BTC 2012
3. Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT Warszawa 2007.
4. Augustyn K.: NX CAM – Virtual Machine. Podręcznik programisty CNC. Wydawnictwo CAMdivision, Miękinia 2016.
5. Mazur D., Rudy M.: Modelowanie w systemie NX CAD. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2016.
6. Menchen P., Budzyński A.: NX 8.5 Ćwiczenia. GMSystem Wrocław 2012.
7. Menchen P.: NX 9.0. Ćwiczenia „Od koncepcji do wytwarzania – krok po kroku”. GM System Wrocław 2013.
8. Curran Kelly Curran, Stenerson Jon Stenerson, CNC Machining & Turning Center Programming and Operation, Independently Published, 2021
9. Sachidanand Jha, Siemens Nx Exercises, Independently Published, 2019
10. Shih Randy H., Parametric Modeling with Siemens NX, SDC Publications, 2023

