



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-MiBM-KWW-606
Nazwa przedmiotu	Podstawy CAD/CAM
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of CAD/CAM
Obowiązuje od roku akademickiego	2020\2021

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	komputerowe wspomaganie wytwarzania
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordynator przedmiotu	dr inż. Łukasz Nowakowski
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 6
Wymagania wstępne	Obróbka skrawaniem, Budowa obrabiarek i maszyn CNC, Podstawy programowania CNC, Podstawy obróbki ubytkowej
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15		15	30	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie tworzenia oraz analizy dokumentacji technicznej z elementami projektowania inżynierskiego przy wykorzystaniu poszczególnych modułów systemu CAD/CAM do określonych zadań projektowo – technologicznych.	MiBM1_W12
	W02	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy maszyn, technologii wytwarzania podstawowych elementów maszyn i urządzeń, ich obsługi. Student ma wiedzę z zakresu wdrożenia zaprojektowanego procesu technologicznego na obrabiarce CNC.	MiBM1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi świadomie wykorzystywać oprogramowanie komputerowe w celu opracowania ścieżek narzędziowych do poszczególnych operacji.	MiBM1_U02
	U02	Potrafi zaprojektować proces technologiczny w obszarze mechaniki i budowy maszyn i dobrać do tego celu odpowiednie maszyny i urządzenia w oparciu o opracowany model.	MiBM1_U08
	U03	Potrafi wykonać projekt elementów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAM.	MiBM1_U19
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość znaczenia i rozumie powiązania pomiędzy działalnością inżynierską a pozatechniczną, w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	MiBM1_K02
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, rozumie konieczność podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	MiBM1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Definicja systemów CAD/CAM. Przegląd wybranych najpopularniejszych systemów CAD/CAM. Metodyka komputerowego wspomaganie prac technologa. Projektowanie technologii dla obrabiarek sterowanych numerycznie - moduł tokarski. Bazy danych narzędzi, materiałów obrabianych i parametrów obróbki. Praca z postprocesorem. Projektowanie technologii dla trzyosiowych frezarek sterowanych numerycznie. Bazy danych narzędzi, materiałów obrabianych i parametrów obróbki. Praca z postprocesorem. Symulacja obróbki. Praca z wirtualną maszyną.
laboratorium	1. Zasady BHP obowiązujące w Laboratorium Obrabiarek sterowanych numerycznie. Strategie rozpoczynania obróbki frezarskiej.
	2. Planowanie powierzchni z wykorzystaniem różnych metod prowadzenia narzędzia.
	3. Obróbka konturów z wykorzystaniem różnych strategii obróbkowych.
	4. Metody prowadzenia narzędzia podczas wykonywania rowków.
	5. Strategie obróbki obszarów krzywoliniowych dla frezów kulowych.
	6. Metody obróbki kieszeni i czopów.
	7. Obróbka trochoidalna.
	8. Zaliczenie
projekt	1. Wprowadzenie do systemu CAD/CAM. Zapoznanie z modułem konstrukcyjnym wybranego programu.

2. Moduły technologiczne systemów CAD/CAM. Opracowanie technologii obróbki przedmiotu typu wałek z wykorzystaniem opracowanego modelu na tokarce jednowrzecionowej wyposażonej w dwie osie sterowane numerycznie. Dobór narzędzi do realizowanej technologii obróbki.
3. Modelowanie geometrii części obrabianej 3D typu wałek oraz półfabrykatu w wybranym programie CAD (SolidWorks, SolidEdge, NX, Mastercam). Elementy przeznaczone do obróbki na tokarkach dwuwrzecionowych.
4. Programowanie toru ruchu narzędzi dla tokarek dwuwrzecionowych dla opracowanego modelu 3D. Programowanie przechwyty części obrabianej.
5. Modelowanie geometrii części obrabianej 3D typu tuleja oraz półfabrykatu w wybranym programie CAD (SolidWorks, SolidEdge, NX, Mastercam). Elementy przeznaczone do obróbki na tokarkach dwuwrzecionowych.
6. Programowanie toru ruchu narzędzi dla tokarek dwuwrzecionowych dla opracowanego modelu tulei. Programowanie przechwyty części obrabianej.
7. Zaliczenie z modułu tokarskiego.
8. Wprowadzenie do modułu frezerskiego. Modelowanie geometrii części obrabianej 2D oraz półfabrykatu w programie CAD/CAM. Elementy przeznaczone do obróbki na frezarkach wyposażonych w trzy osie sterowane numerycznie.
9. Programowanie toru ruchu narzędzia dla frezarek wyposażonych w trzy osie sterowane numerycznie elementów z wykorzystaniem opracowanego modelu 2D.
10. Modelowanie geometrii części obrabianej 3D oraz półfabrykatu w programie CAD/CAM. Elementy przeznaczone do obróbki na frezarkach wyposażonych w trzy osie sterowane numerycznie.
11. Programowanie toru ruchu narzędzia dla frezarek wyposażonych w trzy osie sterowane numerycznie elementów z wykorzystaniem opracowanego modelu 3D. Programowanie konturów.
12. Modelowanie geometrii części obrabianej 3D oraz półfabrykatu w wybranym programie CAD/CAM. Elementy przeznaczone do obróbki na frezarkach wyposażonych w trzy osie sterowane numerycznie. Przygotowanie geometrii do programowania powierzchniowego.
13. Programowanie toru ruchu narzędzia dla frezarek wyposażonych w trzy osie sterowane numerycznie elementów z wykorzystaniem opracowanego modelu 3D. Programowanie powierzchniowe.
14. Programowanie toru ruchu narzędzia z wykorzystaniem modelu 3D. Programowanie konturowe i powierzchniowe.
15. Zaliczenie z modułu frezarskiego

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						x

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
--------------	------------------	--------------------

wykład	<b>zaliczenie z oceną</b>	Uzyskanie 50 pkt. na 100 możliwych.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Zaliczenie sprawozdań z zajęć. Uzyskanie, co najmniej 50 pkt. na 100 możliwych z zaliczenia.
projekt	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie, co najmniej 50 pkt. na 100 możliwych z każdego zaliczenia.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15	30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>66</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,6</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>34</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,4</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>75</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>3</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>					ECTS

## LITERATURA

1. Krzysztof Augustyn - NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC - HELION ISBN: 8324624465 / 83-246-2446-5. - 2009
2. SIEMENS - Dokumentacja programu NX - . - 2011
3. Jan Szadkowski, Roman Stryczek, Grzegorz Nikiel - Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie - Bielsko-Biała. - 1995
4. SIEMENS - NX CAST dla modułu Manufacturing - . - 2011
5. Andrzej O., Sobieski S.: Podręcznik użytkownika narzędziowego Mastercam Mili v. 9. Cz. 1, Warszawa, 2004
6. Andrzej O.: Podręcznik użytkownika narzędziowego Mastercam Mili v. 9. Praktyczna nauka systemu CAD/CAM Cz. 2, Warszawa, 2005
7. Grzesik W., Niesiony P., Bartoszczyk M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa 2006
8. Mastercam X Podręcznik użytkownika, ZALCO Sp. z o.o., Warszawa 2006