

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-MiBM-CAD-609
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-MiBM-CAD-708
Nazwa przedmiotu	Inżynieria odwrótne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Reverse engineering	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	systemy CAD/CAM/CAE
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Technologii Mechanicznej
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Sławomir Błasiak, prof. PŚk,
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ



Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna, w stopniu zaawansowanym, techniki wytwarzania części maszyn, posiada także szczegółową wiedzę na temat budowy różnego rodzaju systemów służących do obróbki i kształtowania materiałów przy wykorzystaniu obrabiarek konwencjonalnych oraz zaawansowaną wiedzę pozwalającą zaprojektować elementy określonej klasy w zależności od technik wytwarzania.	MiBM1_W07
	W02	Zna w stopniu zaawansowanym metody pozwalające zaprojektować proces technologiczny. Zna w stopniu zaawansowanym podstawowe metody pomiarowe ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w zakresie wybranej specjalności. Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu projektowania, prototypowania, szeroko rozumianego designu, budowy maszyn, technologii wytwarzania podstawowych elementów maszyn i urządzeń, ich obsługi, oceny właściwości eksploatacyjnych i zużycia, diagnozowania stanu technicznego, technologii naprawy i bezpiecznego użytkowania, zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	MiBM1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować zgodnie ze specyfikacją układ mechaniczny z zastosowaniem komputerowego wspomaganie projektowania maszyn, potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym w zakresie projektowania, konstruowania, prototypowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	MiBM1_U09
	U02	Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny.	MiBM1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie do pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na bezpieczeństwo innych ludzi oraz wpływu na środowisko i związanej z tymi zagadnieniami odpowiedzialności.	MiBM1_K02
	K02	Jest gotów do pełnienia ról zawodowych związanych z kierunkiem studiów mechanika i budowa maszyn, przestrzegania zasad etycznych, dba o dorobek i tradycje zawodu.	MiBM1_K06

TRZĘCI PROGRAMOWE





Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Charakterystyka dostępnych metod skanowania 3D i ich rola we współczesnych procesach produkcyjnych. Skanowanie przestrzenne, jako narzędzie rekonstrukcji i inżynierii odwrotnej. Budowa i zasada działania wybranych skanerów 3D. Charakterystyka programów komputerowych do skanowania i obróbki chmury punktów. Zasady rekonstrukcji elementów maszyn i urządzeń z zastosowaniem skanowania 3D oraz oprogramowania CAD.
laboratorium	Zakres zajęć laboratoryjnych będzie obejmował: Omówienie celu i zakresu laboratorium oraz zasad zaliczenia. Budowa i zasada działania zastosowanego skanera, interface oprogramowania. Omówienie i wydanie danych do procesu rekonstrukcji elementów klasy korpus lub równoważny. Przeprowadzenie procesu skanowania rekonstruowanego zadanych elementów. Analiza chmury punktów oraz naprawa modelu utworzonego na jej bazie. Odtworzenie rekonstruowanego elementu. Wykonanie dokumentacji technicznej. Sprawdzenie dokładności wymiarowo-kształtowej zrekonstruowanego przedmiotu. Przygotowanie do wydruku zrekonstruowanych elementów wraz z określeniem podstawowych parametrów tego procesu.

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	
K01					X	
K02					X	



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego zaliczenia. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Ocena końcowa na podstawie sprawozdań do ćwiczeń laboratoryjnych. Uzyskanie, co najmniej 50 % punktów.

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			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



LITERATURA

1. Bochnia J.: Zastosowanie skanowania 3D w inżynierii odwrotnej, *Mechanik*, 3/2019.
2. Adamczak St., Błasiak S., Bochnia J., Pomiar wielkości geometrycznych modeli kształtowanych przyrostowo z zastosowaniem skanera 3D, *Mechanik*, Tom: 87, Zeszyt: 8-9, 2014, pp. 17-25
3. Karbowski K.: Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Politechnika Krakowska, monografia 367, 2008.
4. Kantaros A., Ganetsos T., Petrescu F.: Three-Dimensional Printing and 3D Scanning: Emerging Technologies Exhibiting High Potential in the Field of Cultural Heritage, *Applied Science*, 2023, 13, 4777. <https://doi.org/10.3390/app13084777>
5. Silva R., Silva B., Fernandes C., Morouço P., Alves N., Veloso A.: A Review on 3D Scanners Studies for Producing Customized Orthoses, *Sensors* 2024, 24, 1373. <https://doi.org/10.3390/s24051373>
6. Dodziuk H.: DRUK 3D/AM, Wydawnictwo Naukowe PWN.

Instrukcje obsługi skanerów Atos II



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn