

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-MiBM-IWP-609
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-MiBM-IWP-708
Nazwa przedmiotu	Technologie szybkiego prototypowania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Rapid Prototyping Technologies	
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	inżynieria wzornictwa przemysłowego
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Metrologii i Niekonwencjonalnych Metod Wytwarzania
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Jerzy Bochnia, 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	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ



Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu informatyki, grafiki inżynierskiej i nowoczesnych technologii informacyjnych wspomagających rozwiązywanie różnego rodzaju zagadnień inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, projektowaniem, konstruowaniem oraz prototypowaniem.	MiBM1_W03
	W02	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_W07 MiBM1_W11 MiBM1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi świadomie wykorzystywać oprogramowanie komputerowe w obszarze mechaniki i budowy maszyn w zakresie projektowania, konstruowania, prototypowania, technik wytwarzania, prezentacji wyników pracy.	MiBM1_U02 MiBM1_U19
	U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w różnych językach, dotyczące mechaniki i budowy maszyn, projektowania, historii stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych oraz prototypowania; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać analizy i interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.	MiBM1_U03
	U03	Potrafi wykorzystać metody analityczne, numeryczne, symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn, projektowania i prototypowania, potrafi odpowiednio zinterpretować i wykorzystać wyniki eksperymentu.	MiBM1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy), mającego na celu podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	MiBM1_K03
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, rozumie konieczność podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	MiBM1_K01 MiBM1_K05 MiBM1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Rola szybkiego prototypowania w przygotowaniu i wdrożeniu nowego produktu do produkcji. Ogólna charakterystyka technologii szybkiego prototypowania Rola szybkiego prototypowania w elastycznych systemach produkcyjnych. Znaczenie technologii szybkiego prototypowania dla rozwoju wzornictwa przemysłowego. Charakterystyka technologii wykorzystujących ciekłe żywice np. stereolitografia





	<p>(SLA) oraz żywice fotoutwardzalne np. PolyJet. Urządzenia, przykłady zastosowania.</p> <p>Charakterystyka technologii wykorzystujących proszki np. selektywne spiekanie laserowe (SLS), Urządzenia, przykłady zastosowania.</p> <p>Charakterystyka technologii wykorzystujących proszki np. scalanie proszków spoiwem (3D-Printing) Urządzenia, przykłady zastosowania.</p> <p>Charakterystyka technologii „wytłoczonego” osadzania stopionego materiału (FDM) oraz innych technologii Urządzenia, przykłady zastosowania.</p> <p>Właściwości fizyczne materiałów stosowanych w technologiach przyrostowych.</p> <p>Metody badań materiałów kształtowanych przyrostowo w technologiach szybkiego prototypowania.</p>
laboratorium	<p>Charakterystyka stosowanych w laboratorium technologii przyrostowych i zasad działania poszczególnych urządzeń laboratoryjnych.</p> <p>Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii 3DP. Zapoznanie z oprogramowaniem ZPrint™ Software i instrukcją obsługi.</p> <p>Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii PolyJet Matrix. Zapoznanie z oprogramowaniem ObjeT Studio i instrukcją obsługi.</p> <p>Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii SLS. Zapoznanie z oprogramowaniem i instrukcją obsługi.</p> <p>Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii FDM. Zapoznanie z oprogramowaniem Makerbot i instrukcją obsługi.</p> <p>Wczytanie danych (opracowany model 3D), umiejscowienie na platformie roboczej Zprinter 650 i przygotowanie do wydruku 3D.</p> <p>Wczytanie danych (opracowany model 3D), umiejscowienie na platformie roboczej Connex 350 i przygotowanie do wydruku 3D.</p> <p>Wczytanie danych (opracowany model 3D), umiejscowienie na platformie roboczej Formiga P100 i przygotowanie do wydruku 3D.</p> <p>Wczytanie danych (opracowany model 3D), umiejscowienie na platformie roboczej Makerbot Replikator i przygotowanie do wydruku 3D.</p> <p>Wykonanie modelu bryłowego w wybranej technologii.</p> <p>Obróbka wykańczająca modelu z zastosowaniem WaterJet oraz czyszczenia nasykowego z użyciem mikrokulek szklanych.</p> <p>Obróbka wykańczająca modelu z zastosowaniem żywic chemoutwardzalnych.</p> <p>Badania właściwości mechanicznych (statyczna próba rozciągania i ściskania próbek i modeli).</p> <p>Badania właściwości reologicznych (pełzanie i relaksacja) próbek i modeli.</p>

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	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Bieżąca ocena aktywności studenta na zajęciach. Oddane i zaliczone na ocenę sprawozdania z zajęć. Ocena końcowa jest średnią ocen z poszczególnych sprawozdań.

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		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					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 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

- [1] Chlebus E.: Innowacyjne Technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003
- [2] Chlebus E.: Techniki komputerowe Cax w inżynierii produkcji. Warszawa 2000
- [3] Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn – podstawy i zastosowanie, WNT, Warszawa 2007.
- [4] Bochnia J.: Wybrane właściwości fizyczne materiałów otrzymywanych technologiami przyrostowymi. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- [5] Instrukcje obsługi drukarek 3D: Connex 350, Formiga P100, ZPrinter 650, Dimension 1200ES.
- [6] Artykuły naukowo techniczne z czasopism polskich i zagranicznych.



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