



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-WP-PFP-606
Nazwa przedmiotu	Technologie Szybkiego Prototypowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Rapid Prototyping Technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	WZORNICTWO PRZEMYSŁOWE
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	projektowanie form przemysłowych
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Czesław Kundera
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 6
Wymagania wstępne	Technologia Budowy Maszyn, Komputerowy Zapis Konstrukcji, Materiałoznawstwo
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie procesów produkcyjnych i technik wytwarzania przy uwzględnieniu zagadnień zapewnienia jakości.	WP1_W22
	W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie zasad projektowania części maszyn i konstrukcji mechanicznych.	WP1_W06
	W03	Zna ogólny zakres problematyki związanej z technologiami projektowania, wytwarzania, symulacji i prototypowania stosowanymi we wzornictwie przemysłowym.	WP1_W33
	W04	Zna zależności pomiędzy koncepcją rozwiązania projektowego i jej realizacją w zakresie podstawowych technologii i technik wytwarzania.	WP1_W36
Umiejętności	U01	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	WP1_U12
	U02	Posiada umiejętność formułowania, werbalnego przekazania, logicznego argumentowania własnych idei projektowych, konstrukcyjnych i technik wytwarzania, ściśle związanych z opracowywaną dokumentacją techniczną nowego wzoru przemysłowego.	WP1_U24
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	WP1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opis procesu przygotowania i wdrożenia nowego produktu do produkcji. 2. Istota technologii modelowania przyrostowego "Rapid Prototyping". Etapy tworzenia modelu (prototypu). Klasyfikacja metod RP. 3. Opis technologii wykorzystujących ciekłe żywice stereolitografia (SLA). Urządzenia, przykłady zastosowania. 4. Opis technologii wielo-dyszowego nakładania warstw fotopolimeru - technologia PolyJet. Urządzenia, przykłady zastosowania. 5. Opis technologii wykorzystujących proszki - selektywne spiekanie laserowe (SLS). Urządzenia, przykłady zastosowania. 6. Opis technologii scalania proszków spoiwem (3D-Printing). Urządzenia, przykłady zastosowania. 7. Opis technologii „wytłoczonego” osadzania stopionego materiału (FDM). Urządzenia, przykłady zastosowania. 8. Opis metody obiektów laminowanych (LOM) i innych znanych metod RP. Urządzenia, przykłady zastosowania. Inne znane metody RP. 9. Porównanie poszczególnych technologii Rapid Prototyping pod względem parametrów procesu, jakości prototypów i kosztów wytwarzania. Omówienie kierunków rozwoju technologii RP. 10. Zaliczenie

laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizacja pracy grupy, zasady zaliczenia, zasady BHP. Rozeznanie literaturowe. 2. Wprowadzenie do aproksymacji modeli CAD za pomocą plików STL. 3. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii STL. 4. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii PJM - przykładowy wydruk, oczyszczenie wodną myjką ciśnieniową, ocena jakości modelu. 5. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii 3D Printing. 6. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii FDM - przykładowy wydruk, usuwanie podpór – mechaniczne, ocena jakości modeli. 7. Ocena właściwości mechanicznych modeli wytwarzanych wybraną technologią przyrostową. 8. Zaliczenie.
--------------	---

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia - wykład (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia - laboratorium (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01					X	
W02					X	
W03					X	
W04					X	
U01					X	
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach, minimum 2/3 obecności. Zaliczenie na minimum 50% kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach, minimum 2/3 obecności. Oddanie i zaliczenie sprawozdań z zajęć praktycznych w laboratorium.

*) 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			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	41					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

- Chlebus E.: Innowacyjne Technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003
- Chlebus E.: Techniki komputerowe Cax w inżynierii produkcji. Warszawa 2000
- Knosala R.: Systemy komputerowego wspomaganie procesów wytwórczych. Wyd. Pol. Śląskiej. Gliwice 1997.
- Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn – podstawy i zastosowanie, WNT, Warszawa 2007.
- Chee Kai Chua, Kah Fai Leong.: 3D Printing and Additive Manufacturing, Principle and applications, (4th and 5th editions of Rapid Prototyping: Principle and Applications), World Scientific Publishing Co, 2015/2016.
- Siemiński P., Budzik G.: Techniki przyrostowe: Druk 3D, Drukarki 3D, OWPW, Warszawa, 2015.
- Bochnia J.: Wybrane właściwości fizyczne materiałów otrzymywanych technologiami przyrostowymi. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.

Literatura uzupełniająca:

- Informacje umieszczone na stronach internetowych firm Z Corporation, 3DSystem, Objet, Stratasys, 3D lab, Bibus-Menos, Proolutions, cadxpert.
- Artykuły w czasopiśmie Mechanik, Przegląd mechaniczny, Konstrukcje inżynierskie, Rapid Prototyping, Additive Manufacturing, 3D Printing and Additive Manufacturing.
- Ali k Kamrani, Emad Abouel Nasr, "Rapid Prototyping; theory and practice", New York: Springer, 2006.
- User's Guide to Rapid Prototyping, Todd Grimm; Society of Manufacturing Engineers; February, 2004.