

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technologie szybkiego prototypowania
Nazwa modułu w języku angielskim	Rapid prototyping technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2014/2015

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	wzornictwo
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Specjalność	projektowanie form przemysłowych
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii
Koordynator modułu	dr hab. inż. Czesław Kundera, prof. PŚk.
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	specjalizujący (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	rok III, semestr VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	technologia maszyn, technologie zaawansowane, techniki wytwarzania, grafika komputerowa, materiałoznawstwo (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15		15		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW

Cel modułu	Poznanie nowoczesnych technologii szybkiego prototypowania tzw. Rapid Prototyping, zasad budowania modeli bryłowych do wydruku. Zapoznanie się z urządzeniami wybranych technologii przyrostowych oraz nowymi materiałami konstrukcyjnymi stosowanymi w budowie prototypów. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W01	Student ma wiedzę w zakresie nowoczesnych technik wytwarzania stosowanych w szybkim wykonywaniu modeli, prototypów oraz technologii przyrostowych (generatywnych)	Wykład, Laboratorium	K_W09 K_W25	T1A_W05 A1_W10 A1_W13
W02	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technologii przyrostowych (generatywnych) oraz projektowania modeli bryłowych do wykonania (wydruku) w systemach szybkiego prototypowania	Wykład, Laboratorium	K_W09 K_W16 K_W33	Inż. A_W02 T1A_W02 T1A_W04 T1A_W06 T1A_W05 A1_W13
U01	Posiada dostateczne umiejętność korzystania ze specjalistycznych programów komputerowych wspomagających proces prototypowania nowych wzorów użytkowych	Wykład, Laboratorium	K_U26	A1_U15 A1_U16 A1_U19 A1_U20 A1_U21
U02	Posiada podstawowe umiejętności w zakresie modelowania i prototypowania nowych wzorów przemysłowych	Wykład, Laboratorium	K_U33	A1_U19 A1_U20
U03	Tworząc nowy wzór przemysłowy, potrafi ocenić uwarunkowania funkcjonalne, materiałowe i technologiczne	Wykład, Laboratorium	K_U36	A1_U14 A1_U17 A1_U19 A1_U21
K01	Student rozumie potrzebę osobistego rozwoju w zakresie technik wytwarzania związanego z ciągłym rozwojem tego obszaru działalności wytwórczej.	Wykład, Laboratorium	K_K01	T1A_K01 A1_K01
K02	Ma świadomość ważności i rozumie powiązania pomiędzy działalnością w zakresie technik wytwarzania a pozatechniczną w aspekcie skutków oddziaływania na środowisko naturalne i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Wykład	K_K02	T1A_K02 InzA_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Opis procesu przygotowania i wdrożenia nowego produktu do produkcji.	W01 U09 K01
2	Istota technologii modelowania przyrostowego "Rapid Prototyping". Etapy tworzenia modelu (prototypu). Klasyfikacja metod RP.	W01, W02 U01, U02 K01,
3	Opis technologii wykorzystujących ciekłe żywice stereolitografia (SLA). Urządzenia, przykłady zastosowania.	W01, W02 U02, U03

		K01
4	Opis technologii wielo-dyszowego nakładania warstw fotopolimeru - technologia PolyJet. Urządzenia, przykłady zastosowania.	W01, W02 U02, U03 K01
5	Opis technologii wykorzystujących proszki - selektywne spiekanie laserowe (SLS). Urządzenia, przykłady zastosowania.	W01, W02 U02, U03 K01
6	Opis technologii scalania proszków spoiwem (3D-Printing). Urządzenia, przykłady zastosowania.	W01, W02 U02, U03 K01
7	Opis technologii „wytłoczonego” osadzania stopionego materiału (FDM). Urządzenia, przykłady zastosowania.	W01, W02 U02, U03 K01
8	Opis metody obiektów laminowanych (LOM) i innych znanych metod RP. Urządzenia, przykłady zastosowania. Inne znane metody RP.	W01, W02 U02, U03
9	Porównanie poszczególnych technologii Rapid Prototyping pod względem parametrów procesu, jakości prototypów i kosztów wytwarzania. Omówienie kierunków rozwoju technologii RP.	W01, W02 U02, U03 K01, K02
10	Zaliczenie.	

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń projektowo-laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Omówienie założeń projektu zadanego detalu.	W01 U01, K01
2	Opracowanie elementu bryłowego w programie do modelowania 3D.	W01 U01, U02 K01
3	Przygotowanie modelu bryłowego do wydruku w systemie PolyJet Matrix, usytuowanie w przestrzeni roboczej i podział na warstwy.	W01, W02 U01, U02 K01
4	Przygotowanie modelu bryłowego do wydruku w systemie 3D-Printing, usytuowanie w przestrzeni roboczej i podział na warstwy.	W01, W02 U01, U02 K01, K02
5	Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii SLS.	W01, W02 U01, U02
6	Zaliczenie projektów	

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W01	Kolokwium zaliczeniowe, opracowanie sprawozdania z laboratorium i sprawdzian końcowy. Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien znać ogólne zasady wykonywania modeli i prototypów nowego wyrobu. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać klasyfikację metod szybkiego prototypowania.
W02	Kolokwium zaliczeniowe, opracowanie sprawozdania z laboratorium i sprawdzian końcowy. Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien mieć podstawową wiedzę na temat najważniejszych technologii przyrostowych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, student powinien dodatkowo rozumieć rolę i znaczenie technologii przyrostowych we wzornictwie przemysłowym.

U01	Kolokwium, aktywność na laboratorium, samodzielne opracowanie sprawozdania i sprawdzian końcowy. Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć wykorzystać wybrany program komputerowy (CAD) do tworzenia modeli bryłowych. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo umieć przygotowywać animacje zadanego projektu.
U02	Kolokwium, aktywność na laboratorium, samodzielne opracowanie sprawozdania i sprawdzian końcowy. Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć przygotować model bryłowy do wydruku w zadanym systemie szybkiego prototypowania. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać właściwości materiałów stosowanych w technologiach przyrostowych.
U03	Kolokwium, aktywność na laboratorium, samodzielne opracowanie sprawozdania i sprawdzian końcowy. Student, aby uzyskać ocenę dobrą, powinien umieć dobrać technologię przyrostową do zadanego prototypu. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien dodatkowo znać zalety i ograniczenia technologii przyrostowych.
K01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zajęć laboratoryjnych. Student aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć potrzebę ciągłego rozwoju w zakresie technik wytwarzania sposobami obróbki ubytkowej i na bieżąco ją uzupełniać. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien uzupełniać tę wiedzę w zakresie szerszym od członków grupy np. korzystać z materiałów publikacyjnych.
K02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zaliczenia sprawozdania z laboratorium. Student, aby uzyskać ocenę dobrą powinien rozumieć znaczenie oddziaływania technik wytwarzania na środowisko naturalne. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, powinien umieć dokonać analizy wpływu konkretnego procesu wytwarzania na środowisko naturalne.
.....	

Opracował

Zatwierdził

Czesław Kundera

NAKŁAD PRACY

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15h
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15h
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	10h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	40 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,3ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10h
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12h
15	Wykonanie sprawozdań	10h
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	6h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	46 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,7ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	86
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	15+12+10+6=43
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1,5

D. LITERATURA

Wykaz literatury	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) Instrukcja obsługi drukarki ZPrinter 650 wraz z oprogramowaniem f-my ZCorpotation. 5) Instrukcja obsługi urządzenia Connex 350 wraz z oprogramowaniem Object. 6) Instrukcja obsługi urządzenia FORMIGA P 100 f-my EOS
Witryna WWW modułu/przedmiotu	