



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Rapid Prototyping i Rapid Manufacturing

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Konstrukcja maszyn i urządzeń

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:  
dr inż. Radosław Wichniarek

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: [radoslaw.wichniarek@put.poznan.pl](mailto:radoslaw.wichniarek@put.poznan.pl)

tel. 61 665 27 08

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu z technologii informatycznych oraz wiadomości z zakresu grafiki inżynierskiej, systemów CAD CAM i technik wytwarzania. Umiejętność przygotowania modelu bryłowego prototypu w systemie CAD 3D. Zdolność do współpracy w zespole projektowym, świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania oraz zrozumienie potrzeby pozyskiwania nowej wiedzy.

### Cel przedmiotu

Poznanie technik i metod szybkiego tworzenia prototypów - Rapid Prototyping oraz szybkiego tworzenia narzędzi i wytwarzania - Rapid Tooling i Rapid Manufacturing za pomocą technik przyrostowych (druku 3D).



### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Opisuje miejsce prototypowania we współczesnym procesie projektowo-konstrukcyjnym - [K\_W07]
2. Opisuje podstawy technologiczne Rapid Prototyping, wskazuje na indywidualne właściwości stosowanych technologii oraz możliwości ich zastosowań w rozwoju produktu - [K\_W10]
3. Opisuje możliwości zastosowania technologii Rapid Tooling i Rapid Manufacturing w rozwoju produktu, opisuje procedury stosowane w technice Vacuum Casting - [K\_W10]

#### Umiejętności

1. Wykonuje modele 3D oraz przygotowuje plik STL dobierając rozdzielczość na potrzeby Rapid Prototyping - [K\_U14]
2. Wykonuje prototypy z wykorzystaniem techniki 3D printing oraz FDM. Przygotowuje plik wsadowy i dobiera parametry nastawne. Wykonuje obróbkę końcową modeli. - [K\_U14]
3. Przygotowuje modele i wykonuje prototypy metodą odlewania próżniowego - Vacuum Casting - [K\_U14]

#### Kompetencje społeczne

1. Jest otwarty na wdrażanie technologii RP i RM w działalności inżynierskiej - [K\_K07]
2. Potrafi samodzielnie rozwijać wiedzę w przedmiocie - [K\_K01]
3. Potrafi działać w zespole projektowym wykorzystując techniki szybkiego rozwoju produktu - [K\_K03]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a)w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach

b)w zakresie laboratoriów:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań

Ocena podsumowująca:

a)w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym o charakterze testu z pytaniami otwartymi i zamkniętymi

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:



- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych
- ocenianie ciągłe, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne)
- test końcowy w postaci testu z pytaniami zamkniętymi

### **Treści programowe**

#### Wykłady:

Współczesne metody przygotowania produkcji. Technologie przyrostowe (druk 3D) w Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing i Rapid Tooling, zastosowania inżynierskie.

Przygotowanie danych do procesów RP. Format STL (siatki wielokątów) zapisu danych graficznych.

Materiały i urządzenia stosowane w procesach RP/RT. Wybrane technologie: SLA, SLS, FDM, 3D Printing, LOM i pokrewne.

Obróbka wykańczająca modeli. Zastosowanie technologii odlewania próżniowego - Vacuum Casting.

Przykłady wykorzystania prototypów wykonywanych technikami Rapid Prototyping, Rapid Manufacturing i Rapid Tooling.

#### Laboratorium:

Przygotowanie danych do wykonania modelu, zapis w formacie STL, obróbka plików STL, dobór rozdzielczości w pliku STL.

Wykonanie przykładowych prototypów technikami FDM. Obróbka wykańczająca prototypów.

### **Metody dydaktyczne**

Część wykładowa: w większości forma konwencjonalnych wykładów, treści przekazywane w formie gotowej do zapamiętania; częściowo wykłady przyjmują formę problemową z aktywną dyskusją ze słuchaczami.

Część laboratoryjna: prezentacja przez prowadzącego praktycznych zagadnień związanych z wytwarzaniem przyrostowym w warstwach i samodzielna praca studentów przy stanowiskach badawczych z nadzorem wykonywania czynności przez opiekuna zajęć/laboratorium.

### **Literatura**

#### Podstawowa

1. E. Chlebus, Innowacyjne technologie Rapid Prototyping - Rapid Tooling w rozwoju produktu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003
2. Chua C. K., Leong K. F., and Lim C. S., 2010, "Rapid Prototyping: Principles and Applications", World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore



3. Ian Gibson, David W. Rosen, Brent Stucker , 2010, Additive Manufacturing Technologies, Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing, Springer, Boston, MA

Uzupełniająca

1. Pająk E., Dudziak A., Górski F., Wichniarek R., Techniki przyrostowe i wirtualna rzeczywistość w procesach przygotowania produkcji, Poznań 2011, ISBN 978 83 86912 56 8, Wydawnictwo Promocja 21

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	17	1

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności