

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--|
| Kod modułu | |
| Nazwa modułu | Szybkie prototypowanie w budowie maszyn |
| Nazwa modułu w języku angielskim | Rapid prototyping in machine technology |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2014/2015 |

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | Mechanika i budowa maszyn |
| Poziom kształcenia | II stopień |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | Studia niestacjonarne |
| Specjalność | KWW - Komputerowe Wspomaganie Wytwarzania |
| 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 | inny |
| Status modułu | obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | Semestr drugi |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | Semestr letni |
| Wymagania wstępne | technologia maszyn, technologie zaawansowane, techniki wytwarzania, grafika komputerowa, materiałoznawstwo (kody modułów / nazwy modułów) |
| Egzamin | tak (tak / nie) |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|--------------------------------|---------------|------------------|---------------------|----------------|-------------|
| w semestrze | 18 | | | 18 | |

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|---|
| 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. |
|-------------------|---|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|
| W_01 | Student ma wiedzę w zakresie programów komputerowych wspomagających projektowanie, w tym opracowanie modeli bryłowych do wykonania (wydruku) w systemach szybkiego prototypowania | w/p | K_W07 | T2A_W03 T2A_W07 |
| W_02 | Student ma podstawową wiedzę w zakresie technologii przyrostowych (generatywnych) stosowanych w tych technologiach materiałów i maszyn technologicznych oraz wiedzę o podstawach inżynierii odwrotnej. | w/p | KS_W02_KWW | T2A_W03 T2A_W06 T2A_W07 |
| U_01 | Posiada umiejętność projektowania modeli 3D przeznaczonych do wykonania technologiami przyrostowymi, posiada umiejętność przygotowania i wykonania modelu technologią przyrostową. | w/p | K_U11 | T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 |
| U_02 | Posiada podstawowe umiejętności w zakresie modelowania i prototypowania nowych wyrobów, doboru materiałów i technologii przyrostowych | w/p | KS_U02_KWW | T2A_U12 T2A_U15 T2A_U18 |
| K_01 | Student rozumie potrzebę osobistego rozwoju w zakresie technik wytwarzania związanego z ciągłym rozwojem tego obszaru działalności wytwórczej. | w/p | K_K01 | T2A_K01 T2A_K03 |
| K_02 | 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. | w/p | K_K02 | T2A_K02 |

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. | W_01 K_01, K_02 |
| 2 | Istota technologii modelowania przyrostowego "Rapid Prototyping". Etapy tworzenia modelu (prototypu). Klasyfikacja metod RP. | W_01, W_02 |
| 3 | Opis technologii wykorzystujących ciekłe żywice stereolitografia (SLA). Urządzenia, przykłady zastosowania. | W_02, U_02 |
| 4 | Opis technologii wielo-dyszowego nakładania warstw fotopolimeru - technologia PolyJet. Urządzenia, przykłady zastosowania. | W_02, U_02 |
| 5 | Opis technologii wykorzystujących proszki - selektywne spiekanie laserowe (SLS). Urządzenia, przykłady zastosowania. | W_02, U_02 |
| 6 | Opis technologii scalania proszków spoiwem (3D-Printing). Urządzenia, przykłady zastosowania. | W_02, U_02 |
| 7 | Opis technologii „wytłoczonego” osadzania stopionego materiału (FDM). Urządzenia, przykłady zastosowania. | W_02, U_02 |
| 8 | Opis metody obiektów laminowanych (LOM) i innych znanych metod RP. Urządzenia, przykłady zastosowania. Inne znane metody RP. | W_02, U_02 |

| | | |
|----|---|--------------------|
| 9 | Porównanie poszczególnych technologii Rapid Prototyping. Przygotowanie danych wejściowych dla systemów Rapid Prototyping. | W_02,U_02, K_02 |
| 15 | 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, U02 |
| 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 <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i> |
|---------------|--|
| W_01 | Egzamin |
| W_02 | Egzamin |
| U_01 | Egzamin |
| U_02 | Egzamin |
| K_01 | Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zajęć laboratoryjnych. |
| K_02 | Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zaliczenia sprawozdania z laboratorium. |

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | |
|----------------------------|--|----------------------------------|
| | Rodzaj aktywności | obciążenie studenta |
| 1 | Udział w wykładach | 18 godz. |
| 2 | Udział w ćwiczeniach projektowo - laboratoryjnych | 18 godz. |
| 3 | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) | 2 godz. |
| 4 | Konsultacje projektowe | 4 godz. |
| 5 | Udział w egzaminie | 3 godz. |
| 6 | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 45 godz. <i>(suma)</i> |
| 7 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30) godzin obciążenia studenta)</i> | 1,8 ECTS |
| 8 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 15 godz. |
| 9 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | 10 godz. |
| 10 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium | 2 godz. |
| 11 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | |
| 12 | Wykonanie sprawozdań | 8 godz. |
| 13 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | 5 godz. |
| 14 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | 10 godz. |
| 15 | Przygotowanie do egzaminu | 5 godz. |
| 16 | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 55 godz. <i>(suma)</i> |
| 17 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS= 25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 2,2 ECTS |
| 18 | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 godz. |
| 19 | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 4 ECTS |
| 20 | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i> | 55 godz. |
| 21 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 2,2 ECTS |

D. LITERATURA

| | |
|-------------------------------|---|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none"> 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 | |