



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|--|
| Kod przedmiotu | M#1-S1-MiBM-210a |
| Nazwa przedmiotu | Podstawy szybkiego prototypowania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Basics of rapid prototyping |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2020/2021 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | MECHANIKA I BUDOWA MASZYN |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | studia stacjonarne |
| Zakres | wszystkie |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii |
| Koordinator przedmiotu | dr hab. inż. Jerzy Bochnia |
| Zatwierdził | |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|-----------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | przedmiot kierunkowy |
| Status przedmiotu | wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 2 |
| Wymagania wstępne | - |
| Egzamin (TAK/NIE) | NIE |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

| 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 uporządkowaną wiedzę z zakresu informatyki, grafiki inżynierskiej i nowoczesnych technologii informacyjnych wspomagających rozwiązywanie różnego rodzaju zagadnień inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn. | MiBM1_W05 |
| | W02 | Ma szczegółową wiedzę na temat technik wytwarzania części maszyn, w tym technik ubytkowych, bezubytkowych, metod spajania materiałów uwzględniając przy tym technologie przyrostowe, laserowe, zagadnienia szybkiego prototypowania oraz inżynierię odwrotną, posiada także podstawową wiedzę na temat budowy różnego rodzaju systemów służących do obróbki i kształtowania materiałów. | MiBM_W10 |
| | U01 | Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi ustalić harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. | MiBM1_U20 |
| | U02 | Ma umiejętność samokształcenia się, w celu rozwiązywania i realizacji nowych zadań oraz podnoszenia kompetencji zawodowych. | MiBM1_U21 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, rozumie konieczność podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. | MiBM1_K04 |
| | K02 | Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania opinii publicznej w sposób zrozumiały informacji dotyczących osiągnięć związanych z kierunkiem studiów mechanika i budowa maszyn. | MiBM1_K06 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|--|
| wykład | Rola szybkiego prototypowania w przygotowaniu i wdrożeniu nowego produktu do produkcji. Ogólna charakterystyka metod szybkiego prototypowania. Budowa i zasada działania maszyn technologicznych (drukarek 3D) stosowanych w technologiach przyrostowych. Charakterystyka technologii wykorzystujących ciekłe żywice np. stereolitografia (SLA) oraz żywice fotoutwardzalne np. PolyJet. Charakterystyka technologii wykorzystujących proszki np. selektywne spiekanie laserowe (SLS), scalanie proszków spoiwem (3D-Printing), selektywne topienie laserowe (SLM). Charakterystyka technologii „wytłoczonego” osadzania stopionego materiału (FDM) oraz innych technologii. Rodzaje materiałów stosowanych w technologiach przyrostowych i ich właściwości fizyczne. |
| Laboratorium | Omówienie zasad BHP, organizacji pracy laboratorium. Charakterystyka stosowanych w laboratorium technologii przyrostowych i zasad działania poszczególnych urządzeń laboratoryjnych. Wybór elementu 3D zapisanego w pliku z rozszerzeniem *.stl. Wykonanie następujących ćwiczeń laboratoryjnych: <ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii 3DP. Zapoznanie z oprogramowaniem ZPrint™ Software i instrukcją obsługi. 2. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii PolyJet Matrix. Zapoznanie z oprogramowaniem ObjeT Studio i instrukcją obsługi. 3. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii SLS. Zapoznanie z oprogramowaniem i instrukcją obsługi. 4. Przygotowanie do pracy urządzenia w technologii FDM. Zapoznanie z oprogramowaniem Makerbot i instrukcją obsługi. 5. Wczytanie danych (wybrany model 3D), umiejscowienie na platformie roboczej i przygotowanie do wydruku 3D. Wykonanie modelu bryłowego w wybranej technologii. Obróbka wykańczająca modelu. |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

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 | | X | |
| U02 | | | | | X | |
| K01 | | | | | X | X |
| K02 | | | | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|--|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Obecność na zajęciach. Uzyskanie, co najmniej 50% punktów z końcowego kolokwium zaliczeniowego. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań. |

*) 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 | 16 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 0,6 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 25 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 1 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 50 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 2 | | | | | 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.
5. Instrukcje obsługi drukarek 3D: Connex 350, Formiga P100, ZPrinter 650, Dimension 1200ES.
6. Artykuły naukowo techniczne z czasopism polskich i zagranicznych.