



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|--|
| Kod przedmiotu | M#1-S1-AiR-209a |
| Nazwa przedmiotu | Podstawy szybkiego prototypowania |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Basics of rapid prototyping |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | AUTOMATYKA i ROBOTYKA |
| 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. Sławomir Błasiak prof. PŚk |
| 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 | Grafika inżynierska |
| 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 elementarną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie maszyn, zwłaszcza urządzeń automatyki i robotyki. | AiR1_W03 |
| | W02 | Zna i rozumie procesy konstruowania elementów maszyn i urządzeń, zwłaszcza elementów mechanicznych stosowanych w automatyce i robotyce. Zna i rozumie procesy wytwarzania elementów maszyn i urządzeń, z wykorzystaniem technologii przyrostowych. | AiR1_W05 AiR1_W06 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi dobrać odpowiednie materiały inżynierskie stosowane w poszczególnych technologiach przyrostowych, dla zapewnienia poprawnego działania i eksploatacji wytwarzanych modeli. | AiR1_U16 |
| | U02 | Potrafi wykonać projekt elementów maszyn, zwłaszcza elementów mechanicznych stosowanych w automatyce i robotyce z wykorzystaniem oprogramowania CAD oraz transfer plików w poszczególnych technologiach przyrostowych. Potrafi wykonać model zaprojektowanego elementu z wykorzystaniem wybranej technologii przyrostowej. | AiR1_U17 AiR1_U28 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. | AiR1_K04 |

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). 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. Zaprojektowanie wybranego elementu. 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 (opracowany model 3D), umiejscowienie na platformie roboczej i przygotowanie do wydruku 3D. Wykonanie modelu bryłowego w wybranej technologii. 6. 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 |

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 | 1,0 | | | | | 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.