

| OPIS MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|--|--|---|
| 1. Nazwa modułu kształcenia: NARZĘDZIA INŻYNIERII ODWROTNEJ | | |
| 2. Nazwa jednostki prowadzącej: Wydział Transportu i Informatyki | | |
| 3. Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | | 4. Kod modułu: T-1-N-ME-Ws-27S |
| 5. Profil/poziom: praktyczny / I stopień | | 6. Forma studiów: niestacjonarne |
| 7. Kategoria modułu: do wyboru / specjalnościowy | | 8. Semestr: VII semestr |
| 9. Język wykładowy: polski | | 10. ISCED/ESAC: 040 |
| 11. Imię i nazwisko koordynatora modułu: | | |
| 12. Cel ogólny modułu: Studenci zostaną zapoznani z procesami tworzenia nowego modelu elementu na podstawie fizycznie istniejącego detalu, a następnie z generowaniem dokumentacji technicznej oraz jego wytworzeniem. | | |
| 13. Wymagania formalne i wstępne: Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzia inżynierii odwrotnej w postaci skanera oraz software do obróbki zeskanowanego modelu. Potrafi finalnie obrobić model i na jego podstawie wygenerować dokumentację techniczną. | | |
| Symbol efektu modułu | 14. Efekty kształcenia modułu Student: | Symbol efektu kierunkowego |
| A. Wiedza | | |
| W01 | Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu prawa i zasady obliczeń z zakresu matematyki niezbędne do obliczeń konstrukcyjnych elementów maszyn i projektowania ich technologii wykonania. | K_W01 |
| W02 | Zna i rozumie zagadnienia w zakresie technik pomiarowych oraz komputerowych systemów pomiarowych w celu sporządzenia dokumentacji technologicznej. | K_W08 |
| W03 | Zna i rozumie zasady modelowania i konstruowania typowych elementów maszyn. Zna podstawowe programy typu CAD do modelowania i wymiarowania części maszyn oraz zespołów. | K_W10 |
| B. Umiejętności | | |
| U01 | Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu inżynierii odwrotnej. | K_U02 |
| U02 | Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przez dokonywanie krytycznej oceny. Potrafi zbudować model symulacyjny i przeprowadzić proste badania symulacyjne. | K_U19 |
| U03 | Potrafi podjąć pracę w środowisku przemysłowym oraz potrafi bezpiecznie wykonywać zadania w swojej pracy przez stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. | K_U23 |
| C. Kompetencje społeczne (postawa) | | |
| K01 | Jest gotów do uznawania osiągnięć nauki w rozwiązywaniu problemów zawodowych. | K_K04 |
| K02 | Jest gotów do odpowiedzialnego użytkowania nowoczesnego sprzętu mechatronicznego, mając na uwadze występujące zagrożenia dla zdrowia człowieka | K_K07 |
| 15. Treści kształcenia: | | |
| Kurs | Opis treści kształcenia | Literatura podstawowa i dodatkowa |
| A: Techniki inżynierii odwrotnej | 1. Rodzaje i podział skanerów stosowanych w inżynierii odwrotnej: stacjonarne do małych przedmiotów, przestrzenne, ramiona pomiarowe, głowice śledzące. 2. Dobór narzędzi inżynierii odwrotnej do skanowanego obiektu. Parametry charakteryzujące narzędzie. 3. Modele parametryczne, powierzchniowe i hybrydowe. 4. Przykładowy software do obróbki skanowanych modeli. 5. Techniki odtwarzania, optymalizowania i rozwijania istniejących technologii. 6. Studium przypadku użycia narzędzi inżynierii odwrotnej w branży motoryzacyjnej. 7. Wykorzystanie narzędzi inżynierii odwrotnej w kontroli jakości. | <u>Literatura podstawowa</u> 1. Dang Bruce, Gazet Alexandre, Bachaalany Elias, Josse Sébastien: Inżynieria odwrotna w praktyce Narzędzia i techniki, Helion 2015 2. Mateusz Jurczyk, Gynvael Coldwind: Praktyczna inżynieria wsteczna. Metody, techniki i narzędzia, Wydawnictwo Naukowe PWN 2016 |
| B: Laboratorium narzędzi inżynierii odwrotnej | 1. Zapoznanie się z wybranymi narzędziami inżynierii odwrotnej. BHP podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. 2. Skanowanie wybranego obiektu i zapis modelu w odpowiednim formacie. 3. Postobróbka modelu w zależności od stawianych wymagań początkowych. Optymalizacja pomiędzy dokładnością odwzorowania i wielkością zajmowanej pamięci. 4. Wydruk 3D odwzorowywanego modelu. Porównanie cech obiektu rzeczywistego i wydrukowanego modelu. 5. Stworzenie uzupełnionego modelu na podstawie zniszczonego elementu fizycznego. | <u>Literatura dodatkowa:</u> 1. Jan Kosmol: Laboratorium z inżynierii odwrotnej – Wydawnictwo Politechniki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2010 |

| | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|-----------|---|-----------|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| C: Inżynieria odwrotna w praktyce | 1. Wizyta studyjna w firmie wykorzystującej skaner stacjonarny lub ramię pomiarowe w celach inżynierii odwrotnej. | | | | | | | | |
| 16. Metody i formy zajęć, wymiar, prowadzący | | | | | | | | | |
| Kurs | Metody dydaktyczne: | Forma zajęć / liczba godzin | | | | | | | Nazwisko i imię osoby prowadzącej |
| | | Wykład | Aktywne | | | | | | |
| | | | Ćwiczenia | Laboratoria | Seminaria | e-learning | Zajęcia z praktykiem | Praca własna Ew. | |
| A: | Analiza literatury z prezentacją multimedialną | 5 | | | | | | | |
| B: | Laboratorium – wykonywanie skanów i na praca rzeczywistych obiektach | | | 15 | | | | | |
| C: | Wykłady z praktykiem z dyskusją, wizyta studyjna | | | | | 5 | | | |
| Razem | 25 | 5 | | 15 | | | 5 | | |
| 17.Sposób weryfikacji efektów kształcenia: | | | | | | | | | |
| Kurs | Sposób oceny | Oceniane efekty modułu | | Skalowanie ocen | | | | | |
| A: | Kolokwium testowe | W01-03 | | Dostateczna (3.0) - 51-60%; Dostateczna plus (3.5) 61-70%; Dobra (4.0) - 71-80%; Dobra plus (4.5) - 81-90%; Bardzo dobra (5.0) - 91-100%. | | | | | |
| B: | Ocena prac wykonywanych na zajęciach oraz ocena pracy studenta na platformie e-learningowej | U01-03, K02 | | Ocena w skali pięciostopniowej, obliczona na średniej arytmetycznej ocen z poszczególnych prac. | | | | | |
| C: | Zaliczenie na podstawie aktywnego udziału w dyskusji | K01-02 | | Zaliczenie – 1, brak zaliczenia – 0. | | | | | |
| 18. Sposób powstawania oceny podsumowującej moduł: | | | | | | | | | |
| Ocena końcowa = 0,15 * Ocena_A + 0,85 * Ocena_B – 0,5 * (1-Zaliczenie_C) | | | | | | | | | |
| 19. Bilans godzin i punktów ECTS | | | | | | | | | |
| Kategorie zajęć | | | | | | Obciążenie studenta | | | |
| | | | | | | godziny | punkty ECTS | | |
| A. Zajęcia w kontakcie z nauczycielem (zajęcia organizowane) | | | | | | 25 | | | |
| A1. w tym zajęcia praktyczne: | | | | | | 20 | | | |
| B. Samokształcenie bez kontaktu z nauczycielem (praca własna studenta) | | | | | | 100 | | | |
| B1. w tym samokształcenie praktyczne (praca własna studenta praktyczna): | | | | | | 80 | | | |
| C. Sumaryczne obciążenie studenta zajęciami praktycznymi (C=A1+B1) | | | | | | 100 | 4 | | |
| D. Sumaryczne obciążenie studenta pracą (D = A + B) | | | | | | 125 | 5 | | |