|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 przemysłowymoraz 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 osiągnieć 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. | | | | | | | | | | | Literatura podstawowa   1. Dang Bruce, Gazet Alexandre, Bachaalany Elias, JosseSébastien: Inżynieria odwrotna w praktyce Narzędzia i techniki, Helion 2015 2. Mateusz Jurczyk, GynvaelColdwind: Praktyczna inżynieria wsteczna. Metody, techniki i narzędzia, Wydawnictwo Naukowe PWN 2016   Literatura dodatkowa:   1. Jan Kosmol: Laboratorium z inżynierii odwrotnej – Wydawnictwo Politechniki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2010 | | | | |
| B:  Laboratoriumnarzędzi 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. | | | | | | | | | | |
| 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 | |