ZATWIERDZAM

DZIEKAN WYDZIAŁU NOWYCH TECHNOLOGII i CHEMII

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu:** | ***Metrologia z elementami inżynierii odwrotnej w procesie produkcji*** |
| **Nazwa w jęz. angielskim:** | ***Metrology with reverse engineering elements in production*** |
| **Kod przedmiotu:** | WTCNXCSI-MzEIO |
| **Dane dotyczące przedmiotu:** |
| **Jednostka oferująca przedmiot:** | Wydział Nowych Technologii i Chemii |
| **Przedmiot dla jednostki:** | Wydział Nowych Technologii i Chemii |
| **Obowiązuje od naboru** | październik 2019  |
| **Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:** |
| zaliczenie |
| **Język wykładowy:** |
| polski |
| **Skrócony opis:** |
| Statystyczne sterowanie procesem produkcji. Nadzorowanie przyrządów i urządzeń pomiarowychw warunkach produkcyjnych. Wykorzystanie zaawansowanych technik inspekcyjnych w procesie produkcyjnym. |
| **Opis:** |
| **Wykłady:**1. Kontrola jakości w procesie technologicznym. Uwarunkowania stosowania różnych systemów kontrolno-pomiarowych – 2 godz.
2. Metody i techniki pomiarowe stosowane w produkcji. Analiza efektywności i zdolności procesu – 2 godz.
3. Wykorzystanie zaawansowanych technik współrzędnościowych w produkcji – 2 godz.
4. Skanery metrologiczne – 3 godz.
5. Wykorzystanie mikrotomografii komputerowej w procesach produkcyjnych – 2 godz.
6. Kolokwium zaliczeniowe – 1 godz.

**Ćwiczenia:**1. Projektowanie stanowisk kontrolno-pomiarowych w procesie produkcyjnym – 4 godz.
2. Digitalizacja i pomiary geometryczne elementów części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem inżynierii odwrotnej – 4 godz.
3. Obliczanie wskaźników zdolności procesu – 4 godz.

**Laboratoria:**1. Odbiór jakościowy części maszyn i urządzeń z wykorzystaniem zaawansowanych metod współrzędnościowych – 4 godz.
2. Ocena jakości geometrycznej z wykorzystaniem mikrotomografii komputerowej – 2 godz.
 |
| **Literatura:** |
| **podstawowa**:1. G. Ratajczyk. Współrzędnościowa technika pomiarowa. OWPW. Warszawa 2005.
2. Z. Humienny, Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS), WNT, Warszawa 2004.
3. W. Jakubiec, J. Malinowski, Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2009.
4. E. Chlebus, Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji, WNT, Warszawa 2000.
5. V. Raja, K. J. Fernandes, Reverse Engineering – an industrial perspective. Londyn, Springer-Verlag, 2008.
6. J. Kosmol (red.), Laboratorium z inżynierii odwrotnej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
7. K. Karbowski, Podstawy rekonstrukcji elementów maszyn i innych obiektów w procesach wytwarzania. Wyd. Pol. Warszawskiej Warszawa 2008.
8. M. Field, Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2012

**uzupełniająca**:1. S. Adamczak, W. Makieła, Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami, WNT, Warszawa 2004.
2. S. Adamczak, W. Makieła, Podstawy metrologii i inżynieria jakości dla mechaników. Ćwiczenia praktyczne, WNT, Warszawa 2010.
3. T. Sałaciński, J. Misiak, Ćwiczenia laboratoryjne z metrologii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015
4. Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii, GUM, 1996.
5. M. Wyleżoł, Metodyka modelowania na potrzeby inżynierii rekonstrukcyjnej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
6. Instrukcja obsługi: Współrzędnościowa maszyna pomiarowa typu Scope Check 3D CNC firmy Werth Messtechnik GmbH
 |
| **Efekty uczenia się:** |
| Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunkuW1 / Zna podstawy metrologii, podstawowe przyrządy pomiarowe i metody pomiarów wielkości fizycznych, zna metody rachunku błędów i zasady opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności / K\_W12, W2 / Ma podstawową wiedzę dotyczącą nadzorowania przyrządów pomiarowych w systemach zarządzania jakością / K\_W23U1 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne / K\_U07U2 / Umie wykorzystać umiejętności warsztatowe w zakresie osobistego wykonawstwa prac ślusarskich, typowych procesów obróbki ubytkowej, typowych procesów spajania oraz weryfikacji rodzaju i stanu materiału a także weryfikacji geometrycznej elementów maszyn i urządzeń technicznych / K\_U11K1 / Potrafi inspirować i organizować pracę w grupie. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role / K\_K03 |
| **Metody i kryteria oceniania:** |
| Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Warunkiem koniecznym do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium obejmującego treść wykładu oraz pozytywnej oceny z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Student z kolokwium może otrzymać ocenę 3 za udzielenie 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi, 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi, 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi, 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi, 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi. Zaliczenie ćwiczeń wymaga udzielenia poprawnych odpowiedzi na zadawane pytania przed rozpoczęciem każdego z ćwiczeń z zagadnień dotyczących ćwiczenia, poprawnego wykonania zadań określonych przez prowadzącego oraz uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania. Efekty W1 i W2 są weryfikowane podczas kolokwium z wykładów oraz podczas dyskusji nad problematyką realizowanych zadań w czasie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.Efekty U1, U2 oraz K1 są sprawdzane w trakcie ćwiczeń, na podstawie oceny realizacji powierzonych zadań oraz oceny wykonanych sprawozdań. Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczeniaw stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy.Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela.Na ocenę końcową składają się następujące elementy: ocena z kolokwium zaliczeniowego, obecność na zajęciach, ocena z ćwiczeń audytoryjnych, ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i aktywność studenta podczas zajęć. |
| **Praktyki zawodowe:** |
| brak |
| **Forma studiów** |
| stacjonarne |
| **Rodzaj studiów** |
| I stopnia |
| **Rodzaj przedmiotu** |
| wybieralny |
| **Przedmioty wprowadzające** |
| Wprowadzenie do metrologii, Metrologia techniczna  |
| **Programy** |
| kierunek: inżynieria materiałowa, specjalność: inżynieria materiałowa wspomagana komputerowo |
| **Forma zajęć liczba godzin/rygor** |
| semestr | x- egzamin, + zaliczenie, # projekt | ECTS |
| razem | wykłady | ćwiczenia | laboratoria | projekt | seminarium |
| IV | 30 | 12 / + | 12 / + | 6 / + |  |  | 3 |
| **Autor** |
| mgr inż. Magdalena ŁAZIŃSKA, dr inż. Tomasz DUREJKO |
| **Bilans ECTS** |
| **Lp.** | **Aktywność** | **Obciążenie w godz.** |
| 1. | Udział w wykładach | 12 |
| 2. | Udział w laboratoriach  | 6 |
| 3. | Udział w ćwiczeniach | 12 |
| 4. | Udział w seminariach |  |
| 5. | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 18 |
| 6. | Samodzielne przygotowanie do laboratoriów  | 12 |
| 7. | Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń | 18 |
| 8. | Samodzielne przygotowanie do seminarium |  |
| 9. | Realizacja projektu  |  |
| 10. | Udział w konsultacjach | 18 |
| 11. | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 12. | Przygotowanie do zaliczenia | 2 |
| 13. | Udział w egzaminie  |  |
|  | **godz.** | **ECTS** |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 88 | 3,0 |
| Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13 | 48 | 2,0 |
| Zajęcia powiązane z działalnością naukową | 60 | 2,0 |

 AUTOR KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ

 KARTY INFORMACYJNEJ ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

 *mgr inż. Magdalena ŁAZIŃSKA prof. dr hab. inż. Tomasz CZUJKO*

 *dr inż. Tomasz Durejko*