

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---|
| Kod modułu | |
| Nazwa modułu | Programowanie trójwymiarowej obróbki laserowej i plazmowej |
| Nazwa modułu w języku angielskim | 3D laser and plasma process programming |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2013/2014 |

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | Mechanika i Budowa Maszyn |
| Poziom kształcenia | II stopień <i>(I stopień / II stopień)</i> |
| Profil studiów | Ogólno akademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i> |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i> |
| Specjalność | Komputerowo Wspomagane Technologie Laserowe i Plazmowe |
| Jednostka prowadząca moduł | Katedra Przemysłowych Systemów Laserowych |
| Koordynator modułu | dr hab. inż. Włodzimierz Zowczak, prof. PŚk |
| Zatwierdził: | |

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|--|---|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i> |
| Status modułu | obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i> |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | drugi |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | zimowy <i>(semestr zimowy / letni)</i> |
| Wymagania wstępne | Laserowe Technologie Przemysłowe II <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i> |
| Egzamin | nie <i>(tak / nie)</i> |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze | 15 | | 30 | | |

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| | |
|-------------------|--|
| Cel modułu | Tematyka modułu obejmuje specjalistyczną wiedzę na temat sterowania przemysłowymi systemami do trójwymiarowej obróbki skoncentrowanymi wiązkami energii. |
|-------------------|--|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|--|--|-------------------------------------|--|
| W_01 | Posiada podstawową wiedzę o działaniu i funkcjach sterowania numerycznego urządzeń do obróbki laserowej i plazmowej | W, L | KS_W01_KW TLiP | T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 InzA_W02 |
| W_02 | Posiada praktyczną wiedzę na temat działania programu do generacji kodu CNC dla elementów przestrzennych | W, L | K_W07 KS_W01_KW TLiP | T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 |
| U_01 | Umie obsłużyć program do generowania kodu CNC dla elementów trójwymiarowych | W, L | KS_U02_KW TLiP | T2A_U16 InzA_U08 |
| U_02 | Umie wyznaczyć oraz manipulować przestrzenną trajektorią obróbki | W, L | KS_U02_KW TLiP | T2A_U16 InzA_U08 |
| U_03 | Umie programować dodatkowe osie do geometrii przestrzennej | W, L | KS_U02_KW TLiP | T2A_U16 InzA_U08 |
| U_04 | Potrafi wygenerować kod CNC dla prostych przypadków obróbki trójwymiarowej | W, L | KS_U02_KW TLiP | T2A_U16 InzA_U08 |
| K_01 | Potrafi pracować w zespole | L | K_K04 | T2A_K03 T2A_K04 |
| K_02 | Rozumie konieczność doskonalenia umiejętności korzystania z oprogramowania do generowania kodów CNC w geometrii trójwymiarowej | W, L | K_K01 | T2A_K01 |

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|---|---|
| 1 | Numeryczne sterowanie obrabiarek. Uwagi historyczne. Stan aktualny. | W_01 |
| 2 | Podstawowe rozkazy i struktura kodu G. | W_01 |
| 3 | Implementacja systemu sterowania dla obrabiarki laserowej – struktura i podstawowe rozkazy.; układy współrzędnych | W_02 |
| 4 | Rozkazy sterujące przestrzenną trajektorią głowicy | W_02 |
| 5 | Rozkazy do sterowania procesami cięcia, drążenia i znakowania w przestrzeni | W_02 |
| 6 | Rozkazy do sterowania procesami spawania i obróbki powierzchniowej trójwymiarowej przestrzeni obróbczej | W_02 |
| 7 | Rozkazy do sterowania procesami napawania przestrzennego. | W_02 |
| 8 | Kolokwium zaliczeniowe | |

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|--|---|
| 1 | Podział na zespoły ćwiczeniowe. Wstępne zapoznanie się z | U_01 |

| | | |
|----|--|----------------------|
| | oprogramowaniem do generacji kodów CNC – uruchamianie, wybór systemu do obróbki, manipulacja elementami w przestrzeni trójwymiarowej. | |
| 2 | Import danych z programów CAD, generowanie krawędzi, orientacja wektorów normalnych. | U_01 |
| 3 | Ustalenie trajektorii wiązki. Sygnalizacja, korekta trajektorii oraz unikanie kolizji w przestrzeni trójwymiarowej. | U_02 U_02 |
| 4 | Programowanie pracy systemu osi obrotowej maszyny. Programowanie pracy 5-osioowego systemu obróbczego z urządzeniami mocującymi. | U_03 U_03 |
| 5 | Programowanie trójwymiarowego systemu pomiarowego w środowisku TruTopsCell z uwzględnieniem systemu czujników laserowego centrum obróbczego. | U_03 |
| 6 | Realizacja projektu nr I – Dobór odpowiedniego urządzenia obróbczego oraz import samodzielnie sporządzonego rysunku przestrzennego. | U_01 |
| 7 | Generacja krawędzi. Orientacja wektorów normalnych. | U_01 |
| 8 | Ustalenie trajektorii przestrzennej. Wykrywanie kolizji. | U_02 |
| 9 | Korekta trójwymiarowej trajektorii wiązki. Generacja kodu CNC | U_02 U_03 U_04 |
| 10 | Zaliczenia projektu I | |
| 11 | Wstęp do realizacji projektu nr II – import złożonego rysunku przestrzennego i generacja krawędzi. | U_01 |
| 12 | Ustalenie trajektorii. Wykrycie kolizji w przestrzeni trójwymiarowej. | U_02 |
| 13 | Korekta trajektorii przestrzennej. Generacja kodu numerycznego. | U_02 U_03 U_04 |
| 14 | Zaliczenia projektu nr II | |
| 15 | Zaliczenie poprawionych projektów. Ocena końcowa | |

3. Charakterystyka zadań projektowych

4. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i> |
|---------------|--|
| W_01 | Kolokwium zaliczeniowe |
| W_02 | Kolokwium zaliczeniowe |
| U_01 | Zaliczenie projektów |
| U_02 | Zaliczenie projektów |
| U_03 | Zaliczenie projektów |
| U_04 | Zaliczenie projektów |
| K_01 | Obserwacja postawy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych |
| K_02 | Obserwacja postawy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych |

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | |
|----------------------------|---|-----------------------------------|
| | Rodzaj aktywności | obciążenie studenta |
| 1 | Udział w wykładach | 15 godzin |
| 2 | Udział w ćwiczeniach | |
| 3 | Udział w laboratoriach | 30 godzin |
| 4 | Udział w konsultacjach (raz w semestrze) | 0,5 godziny |
| 5 | Udział w zajęciach projektowych | |
| 6 | Konsultacje projektowe (2-3 razy w semestrze) | 1,5 godziny |
| 7 | Udział w egzaminie | |
| 8 | | |
| 9 | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 47 godzin <i>(suma)</i> |
| 10 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 1,9 ECTS |
| 11 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 8 godzin |
| 12 | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń | |
| 13 | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium | 5 godzin |
| 14 | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów | 15 godzin |
| 15 | Wykonanie sprawozdań | |
| 16 | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium | |
| 17 | Wykonanie projektu lub dokumentacji | |
| 18 | Przygotowanie do egzaminu | |
| 19 | | |
| 20 | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 28 godzin <i>(suma)</i> |
| 21 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | 1,1 ECTS |
| 22 | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 75 godzin |
| 23 | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 3 ECTS |
| 24 | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i> | 46,5 godzin |
| 25 | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | 1,9 ECTS |

E. LITERATURA

| | |
|-------------------------------|--|
| Wykaz literatury | 1. Programowanie obrabiarek NC/CNC / Wit Grzesik, Piotr Niesłony, Marian Bartoszek. WNT Warszawa 2006. 2. Instrukcje opisujące funkcje i działanie systemu TruTops (dostępne w formie elektronicznej) |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | |