

### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kod modułu                       |  |
| Nazwa modułu                     | <b>Automatyzacja i robotyzacja procesów technologicznych</b> |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Automation and robotics in manufacturing processes</b>    |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2013/2014</b>   |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów                 | <b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>   |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b><br>(I stopień / II stopień)  |
| Profil studiów                   | <b>Ogólno akademicki</b><br>(ogólno akademicki / praktyczny)   |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>niestacjonarne</b><br>(stacjonarne / niestacjonarne)  |
| Specjalność                      | <b>Komputerowe Wspomaganie Wytwarzania</b>   |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii<br/>Katedra Techniki Komputerowych i Uzbrojenia</b> |
| Koordynator modułu               | <b>Dr hab. inż. Edward Miko, Prof. PŚk<br/>Dr inż. Jarosław Pacanowski</b>                           |
| Zatwierdził:                     |  |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|  |   |
|--|---|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>kierunkowy</b><br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)   |
| Status modułu  | <b>obowiązkowy</b><br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)  |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>   |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>drugi</b>  |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>letni</b><br>(semestr zimowy / letni)  |
| Wymagania wstępne                                    | <b>Obróbka plastyczna, Narzędzia do obróbki plastycznej, Maszyny technologiczne do obróbki plastycznej, obróbka skrawaniem, techniki wytwarzania I i II, KWPT</b><br>(kody modułów / nazwy modułów) |
| Egzamin  | <b>tak</b><br>(tak / nie)   |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>4</b>  |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| w semestrze             | <b>15</b> |           |              | <b>18</b> |      |

### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Cel modułu</b> | Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy związanej z automatyzacją i robotyzacją procesów obróbki plastycznej i skrawaniem dla różnej wielkości produkcji oraz samodzielne opracowanie wybranych mechanizmów automatyzujących procesy produkcyjne |
|-------------------|---|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia  | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/ć/l/p/inne) | Odniesienie do efektów kierunkowych       | Odniesienie do efektów obszarowych  |
|---------------|---|---|---|---|
| <b>W_01</b>   | Student ma pogłębioną wiedzę na temat zadań oraz celów automatyzacji i robotyzacji w procesach obróbki plastycznej i skrawaniem oraz budowy i zasady działania oprzyrządowania złożonego, stosownego do zrealizowania tych zadań  | Wykład                                    | K_W6<br>KS_W01_K<br>WW<br>KS_W03_K<br>KWW | T2A_W03<br>T2A_W04<br>T2A_W06<br>T2A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W05            |
| <b>W_02</b>   | Student ma poszerzoną wiedzę na temat budowy i konstrukcji mechanizmów automatyzujących procesy tłoczenia z taśmy, pasów i półwyrobów oraz budowy i eksploatacji systemów produkcyjnych dotyczących wykonywania wyrobów z blachy. | Wykład<br>Projekt                         | K_W6<br>K_W9<br>KS_W03_KW<br>W            | T2A_W03<br>T2A_W04<br>T2A_W06<br>T2A_W07<br>T2A_W09<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W05 |
| <b>W_03</b>   | Student ma pogłębioną wiedzę na temat budowy i konstrukcji mechanizmów automatyzujących i robotyzujących procesy tłoczenia z taśmy, pasów i półwyrobów.   | Wykład<br>Projekt                         | KS_W03_K<br>KWW                           | T2A_W06<br>T2A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W05                                  |
| <b>W_04</b>   | Student ma pogłębioną wiedzę na temat konstrukcji i budowy automatów tokarskich   | Wykład                                    | KS_W01_K<br>WW                            | T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W05                       |
| <b>W_05</b>   | Student ma pogłębioną wiedzę na temat automatyzacji i robotyzacji elastycznych linii obróbkowych  | Wykład<br>Projekt                         | KS_W01_K<br>WW                            | T2A_W03<br>T2A_W06<br>T2A_W07<br>InzA_W01<br>InzA_W02<br>InzA_W05                       |
| <b>W_06</b>   |   |   |   |   |
| <b>U_01</b>   | Potrąfi sprawnie wykorzystać zdobytą wiedzę do analizowania budowy i zasady działania mechanizmów do automatyzacji i robotyzacji procesów obróbki plastycznej i ich wyboru do produkcji wyrobów o zadanym kształcie i wielkości   | Wykład                                    | K_U01<br>K_U05<br>KS_U03_K<br>WW          | T2A_U01<br>T2A_U05<br>T2A_U12<br>T2A_U15<br>T2A_U18<br>InzA_U07<br>InzA_U08             |
| <b>U_02</b>   | Ma umiejętność samokształcenia się, w celu podnoszenia kwalifikacji niezbędnych do realizacji zadań dotyczących konstrukcji oprzyrządowania stosowanego w automatyzacji procesów obróbki plastycznej                              | Wykład<br>Projekt                         | K_K05<br>KS_U03_KW<br>W                   | T2A_U05<br>T2A_U12<br>T2A_U15<br>T2A_U18<br>InzA_U07<br>InzA_U08                        |
| <b>U_03</b>   | Potrąfi sprawnie wykorzystać zdobytą wiedzę do samodzielnego opracowania dokumentacji konstrukcyjnej mechanizmu automatyzującego podawanie materiału do tłoczniaka, z wykorzystaniem programu AutoCAD                             | Projekt                                   | K_U01<br>K_U05<br>K_U11<br>KS_U03_KW<br>W | T2A_U01<br>T2A_U05<br>T2A_U07<br>T2A_U08<br>T2A_U09                                     |

|      |   |                   |                                  |   |
|------|---|-------------------|----------------------------------|---|
|      |   |                   |                                  | T2A_U12<br>T2A_U15<br>T2A_U18<br>InzA_U07<br>InzA_U08   |
| U_04 | Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę w celu opracowania konstrukcji przedmiotu i procesu technologicznego jego obróbki na pięcioosiowym centrum frezarskim z automatycznym systemem podawania przedmiotów. Umie opracować dokumentację technologiczną opisującą proces produkcyjny. | Wykład<br>Projekt | K_U01<br>K_U05<br>KS_U01_K<br>WW | T2A_U01<br>T2A_U05<br>T2A_U01<br>T2A_U08<br>T2A_U09<br>InzA_U01<br>InzA_U05<br>InzA_U06<br>InzA_U08 |
| U_05 | Potrafi samodzielnie opracować konstrukcję systemów mocowania przedmiotu obrabianego, stworzyć programy obróbkowe i dobrać narzędzia dla zadanego przedmiotu obrabianego na pięcioosiowym centrum frezarskim.   | Wykład<br>Projekt | K_U01<br>K_U05<br>KS_U02_K<br>WW | T2A_U01<br>T2A_U05<br>T2A_U12<br>T2A_U15<br>T2A_U18<br>InzA_U07<br>InzA_U08                         |
| K_01 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i pogłębiania wiedzy w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych dotyczących zagadnień automatyzacji i robotyzacji procesów obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem   | Wykład<br>Projekt | K_K01                            | T2A_K01<br>T2A_K03  |
| K_02 | Potrafi pracować indywidualnie oraz współdziałać i pracować w zespole, realizującym zadany projekt oraz brać odpowiedzialność za wyniki wspólnych działań   | Projekt           | K_K05                            | T2A_K02   |
| K_03 | Umie wszechstronnie analizować i efektywnie realizować zadania związane z projektowaniem oprzyrządowania stosowanego do automatyzacji procesów tłoczenia z taśmy lub półwyrobów   | Projekt           | K_K06                            | T2A_K02<br>T2A_K04  |
| K_04 | Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania innym osobom informacji związanych z kierunkiem studiów   | Wykład<br>Projekt | K_K09                            | T2A_K07   |

## Treści kształcenia:

### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia   | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|--|---|
| 1          | Zadania i cele automatyzacji i robotyzacji w procesach obróbki plastycznej.<br>Budowa i zasada działania mechanizmów stosowanych do automatyzacji i robotyzacji procesów ciągnięcia, kucia, wyciskania oraz walcowania.          | W_01, W_02<br>U_01, U_02<br>K_01, K_04        |
| 2          | Zasady automatyzacji i robotyzacji w procesach tłoczenia.<br>Klasyfikacja, zasada działania i budowa podajników taśm oraz bębnow odwijającymi i nawijającymi oraz urządzeń prostujących.<br>Podajniki pasów i odcinaki ażurów.   | W_01, W_02<br>U_01, U_02<br>K_01, K_04        |
| 3          | Klasyfikacja, zasada działania i budowa urządzeń do chwytania i ustawiania półwyrobów.<br>Klasyfikacja, zasada działania i budowa przewodników i podajników półwyrobów.  | W_01, W_02<br>U_01, U_02<br>K_01, K_04        |
| 4          | Klasyfikacja, zasada działania i budowa urządzeń obrotowych i międzygniazdowych oraz robotów przemysłowych.<br>Klasyfikacja, zasada działania i budowa mechanizmów do usuwania wyrobów i odpadów z przestrzeni roboczej tłoczni. | W_01, W_02<br>U_01, U_02<br>K_01, K_04        |
| 5          | Automatyzacja produkcji wielkoseryjnej i masowej. Budowa i działanie automatów tokarskich.   | W_01, W_04                                    |
| 6          | Narzędzia skrawające i systemy narzędziowe stosowane w   | W_05  |

|    |   |            |
|----|---|------------|
|    | obrabiarkach CNC i centrach obróbkowych.  |            |
| 7  | Elastyczne systemy produkcyjne. Elastyczna automatyzacja produkcji jednostkowej i małoseryjnej - pojęcia podstawowe, czynniki rozwoju. Struktura elastycznego systemu obróbkowego ESO. Struktura autonomicznej stacji obróbkowej ASO. | W_01, W_05 |
| 8  | System przepływu przedmiotów obrabianych w elastycznej automatyzacji wytwarzania. System przepływu narzędzi w elastycznych systemach wytwórczych.   | W_05       |
| 9  | Rola robotów w elastycznej automatyzacji wytwarzania. Budowa i właściwości robota przemysłowego. Zastosowanie robotów przemysłowych w elastycznie zautomatyzowanym w wytwarzaniu.   | W_01, W_05 |
| 10 | Integracja komputerowa produkcji. Koncepcja i architektura systemów CIM.  | W_05       |

Treści wykładów 5 i 10 do indywidualnego opracowania przez studentów

## 2. Charakterystyka zadań projektowych

| Nr zajęć Projekt. | Wykonane zadania  | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu         |
|-------------------|---|---|
| 1                 | Wyznaczenie parametrów i układów fazowych związanych z ruchem roboczym elementów urządzenia mechanizującego.<br>Wykonanie szkicu operacji.  | W_01, W_02<br>U_02, U_03<br>K_01, K_02, K_03,<br>K_03 |
| 2                 | Obliczenie wymiarów elementów roboczych urządzenia mechanizującego i narysowanie przekroju głównego.  | W_01, W_02<br>U_02, U_03<br>K_01, K_02, K_03,<br>K_03 |
| 3                 | Narysowanie widoku na jego część dolną.   | W_01, W_02<br>U_02, U_03<br>K_01, K_02, K_03,<br>K_03 |
| 4                 | Narysowanie widoku na część górną   | W_01, W_02<br>U_02, U_03<br>K_01, K_02, K_03,<br>K_03 |
| 5                 | Narysowanie szczegółów i przekrojów nie pokazanych na przekroju głównym   | W_01, W_02<br>U_02, U_03<br>K_01, K_02, K_03,<br>K_03 |
| 6                 | Oznaczenie poszczególnych detali na rysunku złożeniowym.  | W_01, W_02<br>U_02, U_03<br>K_01, K_02, K_03,<br>K_03 |
| 7                 | Wykonanie tabelki rysunkowej i naniesienie niezbędnych uwag na rysunku złożeniowym.<br>Zaliczenie wykonanego projektu tłoczniaka.   | W_01, W_02<br>U_02, U_03<br>K_01, K_02, K_03,<br>K_03 |
| 8                 | Opracowanie konstrukcji przedmiotu obrabianego na pięcioosiowym centrum frezarskim  | U_04<br>K_01, K_02, K_03                              |
| 9                 | Opracowanie procesu technologicznego obróbki wiertarskiej i frezarskiej detalu według zadanego rysunku na pięcioosiowe centrum frezarskie z automatycznym systemem podawania przedmiotów. | U_04<br>K_01, K_02, K_03                              |
| 10                | Projekt układu mocowania przedmiotu obrabianego na pięcioosiowym centrum frezarskim   | U_05<br>K_01, K_02, K_03                              |
| 11                | Dobór odpowiednich narzędzi skrawających wykorzystywanych w zautomatyzowanym procesie produkcyjnym  | U_05<br>K_01, K_02, K_03                              |
| 12, 13            | Opracowanie programów sterujących na pięcioosiowe centrum frezarskie z automatycznym systemem podawania przedmiotów.  | U_05<br>K_01, K_02, K_03                              |
| 14                | Opracowanie dokumentacji technologicznej opisującej proces produkcyjny.   | U_04<br>K_01, K_02, K_03                              |

Treści zadań projektowych 4, 8, 11 do indywidualnego przygotowania przez studentów

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br><i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i> |
|---------------|--|
| W_01          | Egzamin z wiedzy przekazanej na wykładach.   |
| W_02          | Egzamin z wiedzy przekazanej na wykładach.   |
| W_03          | Egzamin z wiedzy przekazanej na wykładach.   |
| W_04          | Egzamin z wiedzy przekazanej na wykładach.   |
| W_05          | Egzamin z wiedzy przekazanej na wykładach.   |
| U_01          | Egzamin z wiedzy przekazanej na wykładach.   |
| U_02          | Zaliczenie samodzielnie wykonanej dokumentacji konstrukcyjnej mechanizmu do podawania i usuwania materiału w procesie tłoczenia za pomocą tłoczni zmechanizowanego |
| U_03          | Zaliczenie samodzielnego wykonanego projektu   |
| U_04          | Zaliczenie samodzielnie wykonanego projektu konstrukcji technologii obróbki i programu CNC.  |
| K_01          | Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych.<br>Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie realizacji zadań projektowych.                           |
| K_02          | Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie realizacji zadań projektowych.   |
| K_03          | Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych.<br>Dyskusja i ocena aktywności studenta w czasie realizacji zadań projektowych.                           |

## D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |   |                     |
|---------------------|---|---------------------|
|                     | Rodzaj aktywności   | Obciążenie studenta |
| 1                   | Udział w wykładach  | <b>15 godz.</b>     |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach  |                     |
| 3                   | Udział w laboratoriach  |                     |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)   | <b>10 godz.</b>     |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych   | <b>18 godz.</b>     |
| 6                   | Konsultacje projektowe  |                     |
| 7                   | Udział w egzaminie  | <b>2 godz.</b>      |
| 8                   |   |                     |
| 9                   | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>  | <b>45 godz.</b>     |
| 10                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | <b>2 ECTS</b>       |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów   | <b>5 godz.</b>      |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń  |                     |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium  |                     |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów   |                     |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań  |                     |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium   |                     |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji   | <b>20 godz.</b>     |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu   | <b>20 godz.</b>     |
| 19                  |   |                     |
| 20                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>  | <b>45 godz.</b>     |
| 21                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>  | <b>2 ECTS</b>       |
| 22                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>   | <b>90</b>           |

|    |   |                 |
|----|---|-----------------|
| 23 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>   | <b>4 ECTS</b>   |
| 24 | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>                        | <b>38 godz.</b> |
| 25 | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i> | <b>2,8 ECTS</b> |

## E. LITERATURA

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Wykaz literatury              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Łuksza J.: Elementy cięgarstwa. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2001</li> <li>2. Marciniak Z.: Konstrukcja wykrojników. WNT, 2003</li> <li>3. Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2002.</li> <li>4. Łuksza J., Skołyszewski A., Witek F., Zachariasz W.: Druty ze stali i stopów specjalnych WNT, Warszawa, 2006</li> <li>5. Gołatowski T.: Mechanizacja i automatyzacja w tłocznictwie. WNT, Warszawa 1978</li> <li>6. Mechanizacja i automatyzacja tłocznictwa. Katalog-informator - WPM „Wema”, 1972</li> <li>7. Poradnik-informator konstruktora. Oprzyrządowanie w tłocznictwie cz.1.: WPM „Wema”, 1983</li> <li>8. Gołatowski T.: Tłoczenie wielotaktowe. WNT, Warszawa 1974</li> <li>9. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008</li> <li>10. Balul M., W. i inni: Obrabiarki do skrawania metali. WNT, Warszawa 1974.</li> <li>11. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000</li> <li>12. Sawik T.: Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych. WNT Warszawa 1996</li> <li>13. Tymowski J.: Automatyzacja procesów technologicznych w przemyśle maszynowym. WNT Warszawa 1975</li> <li>14. Weiss Z.: Techniki komputerowe w przedsiębiorstwie, PWPP - Poznań 1998</li> <li>15. Polskie Normy</li> <li>16. Normy branżowe i zakładowe.</li> </ol> |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |   |