



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Kod przedmiotu                       | <b>M#1-N2-MiBM-KWW-209</b>                                   |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Automatyzacja i robotyzacja procesów technologicznych</b> |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Automation and robotics in manufacturing processes</b>    |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2020/2021</b>   |

### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów                 | <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>                     |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b>                                    |
| Profil studiów                   | <b>ogólnoakademicki</b>                              |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>studia niestacjonarne</b>                         |
| Zakres                           | <b>komputerowe wspomaganie wytwarzania</b>           |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b> |
| Koordynator przedmiotu           | <b>Dr hab. inż. Edward Miko, Prof. PŚk</b>           |
| Zatwierdził                      |  |

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|   |   |
|---|---|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów      | <b>przedmiot kierunkowy</b>   |
| Status przedmiotu                             | <b>obowiązkowy</b>  |
| Język prowadzenia zajęć                       | <b>polski</b>   |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | <b>semestr 2</b>  |
| Wymagania wstępne                             | <b>Obróbka plastyczna, Narzędzia do obróbki plastycznej, Maszyny technologiczne do obróbki plastycznej, Obróbka skrawaniem, Techniki wytwarzania II, KWPT</b> |
| Egzamin (TAK/NIE)                             | <b>TAK</b>  |
| Liczba punktów ECTS                           | <b>4</b>  |

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

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia  | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | 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.   | MiBM2_W05<br>MiBM2_W07<br>MiBM2_W15 |
|                       | W02           | 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.   | MiBM2_W05<br>MiBM2_W07<br>MiBM2_W15 |
|                       | W03           | Student ma pogłębioną wiedzę na temat konstrukcji i budowy automatów tokarskich   | MiBM2_W05<br>MiBM2_W07<br>MiBM2_W15 |
|                       | W04           | Student ma pogłębioną wiedzę na temat automatyzacji i robotyzacji elastycznych linii obróbkowych  | MiBM2_W05<br>MiBM2_W07<br>MiBM2_W15 |
|                       | W05           | Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie tworzenia dokumentacji technicznej z wykorzystaniem różnych programów komputerowych   | MiBM2_W09                           |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi 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   | MiBM2_U04                           |
|                       | U02           | Ma umiejętność samokształcenia się, w celu podnoszenia kwalifikacji niezbędnych do realizacji zadań dotyczących konstrukcji oprzyrządowania stosowanego w automatyzacji procesów obróbki plastycznej  | MiBM2_U18                           |
|                       | U03           | Potrafi sprawnie wykorzystać zdobytą wiedzę do samodzielnego opracowania dokumentacji konstrukcyjnej mechanizmu automatyzującego podawanie materiału do tłoczniaka, z wykorzystaniem programu AutoCAD   | MiBM2_U04                           |
|                       | U04           | 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. | MiBM2_U04                           |
|                       | U05           | Potrafi samodzielnie opracować konstrukcję systemów mocowania przedmiotu obrabianego, stworzyć programy obróbkowe i dobrać narzędzia dla zadanego przedmiotu obrabianego na pięcioosiowym centrum frezarskim.   | MiBM2_U04                           |
| Kompetencje społeczne | K01           | 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   | MiBM2_K01                           |
|                       | K02           | Potrafi pracować indywidualnie oraz współdziałać i pracować w zespole, realizującym zadany projekt oraz brać odpowiedzialność za wyniki realizowanych wspólnych działań   | MiBM2_K04                           |
|                       | K03           | Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania innym osobom informacji związanych z kierunkiem studiów mechanika i budowa maszyn   | MiBM2_K06                           |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć | Treści programowe   |
|-------------|---|
| wykład      | 1. Zadania i cele automatyzacji i robotyzacji w procesach obróbki plastycznej ze szczególnym uwzględnieniem procesów kucia, walcowania, wyciskania i ciągnięcia. Budowa i zasada działania mechanizmów stosowanych do automatyzacji i robotyzacji procesów kucia. |
|             | 2. Budowa i zasada działania mechanizmów stosowanych do automatyzacji i robotyzacji procesów ciągnięcia, wyciskania i walcowania.   |
|             | 3. Zadania i cele automatyzacji i robotyzacji w procesach tłoczenia z taśm, pasów i półwyrobów. Klasyfikacja, zasada działania i budowa podajników taśm oraz bębnow odwijającymi i nawijającymi oraz urządzeń prostujących. Podajniki pasów i odcinaki ażurów.    |
|             | 4. Klasyfikacja, zasada działania i budowa urządzeń do chwytania i ustawiania półwyrobów. Klasyfikacja, zasada działania i budowa przewodników i podajników półwyrobów  |
|             | 5. Klasyfikacja, zasada działania i budowa urządzeń obrotowych i międzygniazdowych oraz robotów przemysłowych.  |
|             | 6. Klasyfikacja, zasada działania i budowa mechanizmów do usuwania wyrobów i odpadów z przestrzeni roboczej tłoczniaka  |
|             | 7. Automatyzacja produkcji wielkoseryjnej i masowej. Budowa i działanie automatów tokarskich  |
|             | 8. Narzędzia skrawające i systemy narzędziowe stosowane w obrabiarkach CNC i centrach obróbkowych.  |
|             | 9. Elastyczne systemy produkcyjne. Elastyczna automatyzacja produkcji jednostkowej i małoseryjnej - pojęcia podstawowe, czynniki rozwoju. Struktura elastycznego systemu obróbkowego ESO. Struktura autonomicznej stacji obróbkowej ASO.                          |
|             | 10. System przepływu przedmiotów obrabianych w elastycznej automatyzacji wytwarzania. System przepływu narzędzi w elastycznych systemach wytwórczych  |
|             | 11. Rola robotów w elastycznej automatyzacji wytwarzania. Budowa i właściwości robota przemysłowego. Zastosowanie robotów przemysłowych w elastycznie zautomatyzowanym w wytwarzaniu  |
|             | 12. Integracja komputerowa produkcji. Koncepcja i architektura systemów CIM   |
| projekt     | 1. Wyznaczenie parametrów i układów fazowych związanych z ruchem roboczym elementów urządzenia mechanizującego. Wykonanie szkicu operacji   |
|             | 2. Obliczenie wymiarów elementów roboczych urządzenia mechanizującego i narysowanie przekroju głównego.   |
|             | 3. Narysowanie widoku na jego część dolną   |
|             | 4. Narysowanie widoku na część górną  |
|             | 5. Narysowanie szczegółów i przekrojów nie pokazanych na przekroju głównym  |
|             | 6. Oznaczenie poszczególnych detali na rysunku złożeniowym  |
|             | 7. Wykonanie tabelki rysunkowej i naniesienie niezbędnych uwag na rysunku złożeniowym. Zaliczenie wykonanego projektu tłoczniaka  |
|             | 8. Wyznaczenie parametrów i układów fazowych związanych z ruchem roboczym elementów urządzenia mechanizującego. Wykonanie szkicu operacji   |
|             | 9. Opracowanie konstrukcji przedmiotu obrabianego na pięcioosiowym centrum frezarskim   |
|             | 10. Opracowanie procesu technologicznego obróbki wiertarskiej i frezarskiej detalu według zadanego rysunku na pięcioosiowe centrum frezarskie z automatycznym systemem podawania przedmiotów  |
|             | 11. Projekt układu mocowania przedmiotu obrabianego na pięcioosiowym centrum frezarskim   |
|             | 12. Dobór odpowiednich narzędzi skrawających wykorzystywanych w zautomatyzowanym procesie produkcyjnym  |
|             | 13, 14. Opracowanie programów sterujących na pięcioosiowe centrum frezarskie z automatycznym systemem podawania przedmiotów   |
|             | 15. Opracowanie dokumentacji technologicznej opisującej proces produkcyjny  |

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) |                 |           |         |              |      |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny  | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |  | X               |           |         |              |      |
| W02           |  | X               |           |         |              |      |
| W03           |  | X               |           |         |              |      |
| W04           |  | X               |           |         |              |      |
| W05           |  | X               |           |         |              |      |
| U01           |  |                 |           | X       |              |      |
| U02           |  |                 |           | X       |              |      |
| U03           |  |                 |           | X       |              |      |
| U04           |  |                 |           | X       |              |      |
| U05           |  |                 |           | X       |              |      |
| K01           |  |                 |           |         |              | X    |
| K02           |  |                 |           |         |              | X    |
| K03           |  |                 |           |         |              | X    |

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia  |
|-------------|--------------------|---|
| wykład      | egzamin            | Uzyskanie minimum 50% punktów z egzaminu (2 części)   |
| projekt     | zaliczenie z oceną | Oddanie i zaliczenie dwóch projektów dotyczących zagadnień z obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem |

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |  |                     |   |   |    |   |           |
|---------------------|--|---------------------|---|---|----|---|-----------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności  | Obciążenie studenta |   |   |    |   | Jednostka |
|                     |  | W                   | C | L | P  | S |           |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów  | 15                  |   |   | 18 |   | h         |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)  | 4                   |   |   | 2  |   | h         |
| 3.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | 39                  |   |   |    |   | h         |
| 4.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | 1,6                 |   |   |    |   | ECTS      |
| 5.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>   | 61                  |   |   |    |   | h         |
| 6.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | 2,4                 |   |   |    |   | ECTS      |
| 7.                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | 55                  |   |   |    |   | h         |
| 8.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | 2,2                 |   |   |    |   | ECTS      |
| 9.                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>  | 100                 |   |   |    |   | h         |
| 10.                 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 4                   |   |   |    |   | ECTS      |

## LITERATURA

1. Pacanowski J.: Projektowanie procesów ciągnięcia wytłoczek kołowo-symetrycznych i konstrukcji tłoczników. Tom I – Konstrukcja i klasyfikacja tłoczników, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2018.
2. Marciniak Z.: Konstrukcja wykrojników. WNT, 2003
3. Pacanowski J., Chałupczak J.: Projektowanie procesów kucia matrycowego odkuwek kołowo-symetrycznych na młotach i prasach korbowych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, Kielce 2011.
4. Muster A.: Kucie matrycowe. Projektowanie procesów technologicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2002
5. Gołatowski T.: Mechanizacja i automatyzacja w tłocznictwie. WNT, Warszawa 1978
6. Mechanizacja i automatyzacja tłocznictwa. Katalog-informator - WPM „Wema”, 1972
7. Poradnik-informator konstruktora. Oprzyrządowanie w tłocznictwie cz. 1.: WPM „Wema”, 1983
8. Gołatowski T.: Tłoczenie wielotaktowe. WNT, Warszawa 1974
9. Honczarenko J.: Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008
10. Balul M., W. i inni: Obrabiarki do skrawania metali. WNT, Warszawa 1974
11. Kosmol J.: Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT Warszawa 2000
12. Sawik T.: Planowanie i sterowanie produkcji w elastycznych systemach montażowych. WNT Warszawa 1996
13. Tymowski J.: Automatyzacja procesów technologicznych w przemyśle maszynowym. WNT Warszawa 1975
14. Weiss Z.: Techniki komputerowe w przedsiębiorstwie, PWPP - Poznań 1998
15. Polskie Normy
16. Normy branżowe i zakładowe.