



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Kod przedmiotu                       | <b>M#1-N1-MiBM-UHiP-704</b>                                     |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń płynowych</b> |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Computer aided design of fluid devices</b>                   |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2019/2020</b>  |

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów                 | <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>                     |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>                                     |
| Profil studiów                   | <b>ogólnoakademicki</b>                              |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>studia niestacjonarne</b>                         |
| Zakres                           | <b>urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne</b>        |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Technologii Mechanicznej i Metrologii</b> |
| Koordinator przedmiotu           | <b>dr Jakub Takosoglu</b>                            |
| Zatwierdził                      |  |

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|   |  |
|---|--|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów      | <b>przedmiot specjalnościowy</b>   |
| Status przedmiotu                             | <b>obowiązkowy</b>   |
| Język prowadzenia zajęć                       | <b>polski</b>  |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | <b>semestr 7</b>   |
| Wymagania wstępne                             | <b>Maszyny i urządzenia pneumatyczne, Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, Napędy płynowe w maszynach technologicznych, Bezpieczeństwo napędów płynowych</b> |
| Egzamin (TAK/NIE)                             | <b>NIE</b>   |
| Liczba punktów ECTS                           | <b>3</b>   |

| Forma prowadzenia zajęć   | wykład   | ćwiczenia | laboratorium | projekt  | seminarium |
|---------------------------|----------|-----------|--------------|----------|------------|
| Liczba godzin w semestrze | <b>9</b> |           | <b>9</b>     | <b>9</b> |            |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia  | Odniesienie do efektów kierunkowych                           |
|-----------------------|---------------|---|---|
| Wiedza                | W01           | Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy, projektowania, obliczania i zasady działania napędów płynowych i układów sterownia urządzeń płynowych.   | MiBM1_W08<br>MiBM1_W09<br>MiBM1_W19<br>MiBM1_W21              |
| Wiedza                | W02           | Ma podstawową wiedzę specjalistyczną w zakresie modelowania, symulacji, wizualizacji napędów płynowych, układów sterownia urządzeń płynowych i komputerowo wspomaganego projektowania urządzeń płynowych. | MiBM1_W05<br>MiBM1_W09<br>MiBM1_W21                           |
| Umiejętności          | U01           | Potrafi przeprowadzić obliczenia i dobrać elementy urządzeń płynowych, potrafi zaprojektować układy sterowania urządzeniami płynowymi stosowanymi w automatyzacji produkcji.                              | MiBM1_U01<br>MiBM1_U04<br>MiBM1_U09<br>MiBM1_U11<br>MiBM1_U17 |
| Kompetencje społeczne | K01           | Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie projektowania bezpiecznych układów sterowania.  | MiBM1_K01   |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe  |
|--------------|--|
| wykład       | Elementy procesu projektowania urządzeń płynowych.<br>Układy pomiarowe, sterowania i układy regulacji.<br>Komputerowe wspomaganie projektowania 2D i 3D urządzeń płynowych.<br>Zasady tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń płynowych.<br>Komputerowe wspomaganie obliczeń kinematyki i dynamiki urządzeń płynowych.<br>Komputerowe wspomaganie projektowania układów sterowania i układów regulacji urządzeń płynowych w oprogramowaniu inżynierskim i naukowo-technicznym (Matlab/Simulink, Automation Studio, Fluid Sim-P, Fluid Sim-H, DasyLab).   |
| laboratorium | Projektowanie urządzeń pneumatycznych w programie Fluid-Sim-P. Programy firmowe doboru elementów pneumatycznych.<br>Projektowanie urządzeń hydraulicznych w programie Fluid-Sim-H. Programy firmowe doboru elementów hydraulicznych.<br>Projektowanie urządzeń pneumatycznych w programie Automation Studio.<br>Projektowanie urządzeń hydraulicznych w programie Automation Studio.<br>Projektowanie urządzeń płynowych w programie Matlab/Simulink.<br>Projektowanie urządzeń hydraulicznych w programie Matlab/Simulink z SimHydraulics.<br>Projektowanie układów sterowania urządzeń płynowych w programie Matlab/Simulink i DASyLab.<br>Zaliczenie laboratorium |
| projekt      | Studenci w grupach otrzymują zadanie zaprojektowania wybranego urządzenia z napędem płynowym z zastosowaniem sterownika PLC. Studenci będą realizowali następujące zadania: projektowanie, uruchomienie i przetestowanie układu, syntezę i analizę oraz złożenie wykonanego projektu w postaci dokumentacji. Symulacje komputerowe prowadzone są z wykorzystaniem programu Matlab/Simulink, Automation Studio, Fluid Sim-P, Fluid Sim-H, DasyLab. Wykonanie projektu umożliwi wykorzystanie zdobytej wiedzy w ramach wcześniej realizowanych przedmiotów, a także uczy podejścia do kompleksowego rozwiązywania problemów technicznych.                              |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

|  |   |
|--|---|
|  | <b>Metody sprawdzania efektów kształcenia</b> (zaznaczyć X) |
|--|---|

| Symbol efektu | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
|---------------|---------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| W01           |               |                 | X         |         |              |      |
| W01           |               |                 | X         |         |              |      |
| U01           |               |                 |           | X       | X            |      |
| K01           |               |                 |           |         |              | X    |

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia  |
|--------------|--------------------|---|
| wykład       | zaliczenie z oceną | Uzyskanie 50 pkt na 100 możliwych.  |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 pkt z każdej wejściówki. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań. |
| projekt      | zaliczenie z oceną | Obecność na zajęciach. Uzyskanie minimum 50 pkt z projektu.   |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### 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  | 9                   |   | 9 | 9 |   | h         |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)  | 2                   |   | 2 | 2 |   | h         |
| 3.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | 33                  |   |   |   |   | h         |
| 4.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | 1,3                 |   |   |   |   | ECTS      |
| 5.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>   | 42                  |   |   |   |   | h         |
| 6.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | 1,7                 |   |   |   |   | ECTS      |
| 7.                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | 50                  |   |   |   |   | h         |
| 8.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | 2                   |   |   |   |   | ECTS      |
| 9.                  | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>  | 75                  |   |   |   |   | h         |
| 10.                 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 3                   |   |   |   |   | ECTS      |

### LITERATURA

1. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT, Warszawa 1992.
2. Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych. WNT, Warszawa 2006.
3. Szellerski M.: Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Wydawnictwo Kabe, 2018.
4. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Development of pneumatic control systems, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2017.

5. Dindorf R., Takosoglu J., Woś P.: Bezpieczeństwo układów hydraulicznych i pneumatycznych, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2018.
6. Dindorf R., Takosoglu J., Łaski P.: Poradnik konstruktora maszyn i urządzeń. (Zespół autorów pod redakcją A. Kubalskiego). Napędy i sterowanie pneumatyczne.
7. Dindorf R. pod red.: Hydraulika i Pneumatyka. Podręcznik Akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.
8. Dindorf R.: Napędy płynowe. Podstawy teoretyczne i metody obliczania napędów hydrostatycznych i pneumatycznych. Podręcznik akademicki. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2009.
9. Dindorf R. Elastyczne aktulatory pneumatyczne. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2013.
10. Stryczek Stefan: Napęd hydrostatyczny. tom 1 elementy, tom 2 układy. WNT, Warszawa 1995.