



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|---|
| Kod przedmiotu | M#1-S1-AiR-AMiP-706 |
| Nazwa przedmiotu | Dynamika i sterowanie maszyn i procesów I |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Dynamics and control of machines and processes I |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | AUTOMATYKA i ROBOTYKA |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | studia stacjonarne |
| Zakres | automatyka maszyn i procesów |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia |
| Koordynator przedmiotu | prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba |
| Zatwierdził | |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|-----------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | przedmiot podstawowy |
| Status przedmiotu | obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 7 |
| Wymagania wstępne | |
| Egzamin (TAK/NIE) | NIE |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | seminarium |
|---------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------------|
| Liczba godzin w semestrze | 15 | 15 | 15 | 15 | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | Definiuje podstawowe pojęcia i określenia najważniejszych pojęć z zakresu mechatroniki i układów dgrających. Definiuje oraz wymienia elementy budowy układu mechatronicznego. Wymienia i wyjaśnia działanie członów składowych układów mechatronicznych, m. in.: elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych oraz termodynamicznych. | AiR1_W01 AiR1_W08 AiR1_W15 |
| | W02 | Wyjaśnia rodzaje metod sterowania dla wybranych układów mechatronicznych. Definiuje proces identyfikacji oraz opisuje metody identyfikacji parametrów układu sterowania maszyn. | AiR1_W14 AiR1_W17 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi wyprowadzić równania ruchu oraz przeanalizować dynamikę ruchu układów mechatronicznych. | AiR1_U13 |
| | U02 | Potrafi zaprojektować system sterowania dla układu mechatronicznego: określa kryteria stabilności, przeprowadza proces identyfikacji parametrycznej. | AiR1_U20 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Potrafi pracować w zespole. | AiR1_K04 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie. Maszyna jako układ mechatroniczny – czujnik, sterownik i układ wykonawczy. Wybrane przykłady układów mechatronicznych.2. Opis sterowanych układów mechatronicznych – dyskretnych, ciągłych i dyskretno-ciągłych. Podstawowe modele reologiczne. Człony o jednym, dwóch i wielu stopniach swobody.3. Człony elektryczne, elektromagnetyczne, pneumatyczne, hydrauliczne, termodynamiczne. Analogie mechaniczno-elektryczno-pneumatyczne.4. Sterowany układ mechaniczny jako model dynamiki obiektu rzeczywistego. Najprostszy model dynamiki opisujący drgania.5. Przykłady równań drgań układów wyprowadzanych za pomocą równań Lagrange'a II rodzaju.6. Analiza i rodzaje sterowanych układów mechanicznych. |
| ćwiczenia | <ol style="list-style-type: none">1. Analiza dynamiki wybranych układów dynamicznych – układ oscylacyjny, układ oscylacyjny z tłumieniem, wahadło proste.2. Wyprowadzenie równań ruchu dla wybranego układu dynamicznego – szeregowo i równoległe połączenia członów oscylacyjnych z tłumieniem na przykładzie zawieszenia samochodu.3. Analiza równań ruchu oraz sterowania dla układu w postaci zawieszenia samochodu.4. Wyprowadzenie równań ruchu dla wybranego układu dynamicznego – wahadło odwrócone na przesuwym wózku.5. Analiza dynamiki oraz sterowania wahadła odwróconego na przesuwym wózku.6. Wyprowadzenie równań ruchu dla wybranego układu mechatronicznego – dwuwirnikowiec. Analiza równań ruchu dla wybranego układu mechatronicznego – dwuwirnikowiec. |
| laboratorium | <ol style="list-style-type: none">1. Analiza dynamiki podstawowych elementów (sprężyna, masa, tłumik) układów dynamicznych oraz ich połączeń – symulacje komputerowe. |

| | |
|---------|--|
| | 2. Budowa prostego układu fizycznego (masa ze sprężyną, wahadło fizyczne) i pomiar wybranych parametrów ruchu. |
| | 3. Analiza i porównanie wyników symulacyjnych i doświadczalnych wybranych układów dynamicznych (masa ze sprężyną, wahadło fizyczne). |
| | 4. Identyfikacja wybranych parametrów układu dynamicznego (masa ze sprężyną, wahadło fizyczne). |
| | 5. Sterowanie położeniem układu dynamicznego (wózkiem na liniowej prowadnicy). |
| | 6. Sterowanie i stabilizacja wahadła odwróconego. |
| | 7. Dobór sterowań dla ruchu maszyny wirnikowej. |
| projekt | Tematyka projektów z zakresu objętego wykładem i ćwiczeniami. |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

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 | | | | |
| U01 | | | X | X | | |
| U02 | | | X | X | | |
| K01 | | | | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|---|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie 50 pkt na 100 możliwych. |
| ćwiczenia | zaliczenie z oceną | Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 pkt z 2 kolokwium w trakcie zajęć. |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 pkt z dwóch kolokwium przeprowadzanych na komputerze w trakcie zajęć. |
| projekt | zaliczenie z oceną | Dostarczenie projektu w terminie, w formie i o treści zgodnym z tematem 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 | 15 | 15 | 15 | 15 | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | 2 | 2 | 2 | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 68 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,7 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 32 | | | | | h |

| | | | |
|-----|---|------------|------|
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 1,3 | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 75 | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 3,0 | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 4 | ECTS |

LITERATURA

1. Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
2. Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa, 1999.
3. Mazurek J., Vogt H., Zydanowicz W., Podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002.
4. Pełczewski W., Teoria sterowania. Ciągłe stacjonarne układy liniowe, WNT, Warszawa, 1980.
5. Söderström T., Stoica P., Identyfikacja systemów, WNT, Warszawa, 1997.
6. Amborski K., Marusak A., Teoria sterowania w ćwiczeniach, PWN, Warszawa, 1978.
7. Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku, Wydawnictwo Mikom, Warszawa, 1997.