



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Kod przedmiotu | M#-N1-AiR-505 |
| Nazwa przedmiotu | Teoria regulacji I |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Control Theory 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 niestacjonarne |
| Zakres | wszystkie |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Automatyki i Robotyki |
| Koordynator przedmiotu | dr hab. inż. Leszek Płonecki prof. PSk. |
| Zatwierdził | |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|---|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | przedmiot kierunkowy |
| Status przedmiotu | obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 5 |
| Wymagania wstępne | Modelowanie dynamiki procesów i symulacja, Elektrotechnika, Teoria sygnałów i systemów, Podstawy elektroniki, Metrologia, Napęd i sterowanie pneumatyczne i hydrauliczne. |
| Egzamin (TAK/NIE) | NIE |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

| | | | | | |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | seminarium |
| Liczba godzin w semestrze | 18 | 9 | | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza | W_01 | Student zna podstawowe rodzaje układów automatyki, zasady ich działania i celowość ich stosowania. | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_02 | Student ma wiedzę w zakresie zasad modelowania prostych układów mechanicznych, elektrycznych i płynowych. | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_03 | Student ma wiedzę w zakresie analizy elementów i układów automatyki w dziedzinie czasu. | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_04 | Student ma wiedzę w zakresie analizy elementów i układów automatyki w dziedzinie częstotliwości. | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_05 | Student ma wiedzę w zakresie algebry schematów blokowych | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_06 | Student ma wiedzę związaną z badaniem stabilności oraz oceną jakości układów automatycznej regulacji. | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_07 | Student ma podstawową wiedzę w zakresie analizy i syntezy układów automatyki. | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_08 | Student ma podstawowa wiedzę dotyczącą wykorzystywanych metod pomiarowych | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| | W_09 | Student ma wiedzę dotyczącą badań symulacyjnych układów automatyki. | AiR1_W14 AiR1_W15 AiR1_W16 |
| Umiejętności | U_01 | Potrafi wyznaczyć transmitancję prostego układu na podstawie modelu fizycznego. | AiR1_U19 AiR1_U20 AiR1_U35 |
| | U_02 | Potrafi wykorzystać przekształcenie Laplace'a w analizie elementów i układów automatyki. | AiR1_U19 AiR1_U20 AiR1_U35 |
| | U_03 | Potrafi wyznaczyć odpowiedź układu na dane zakłócenie. | AiR1_U19 AiR1_U20 AiR1_U35 |
| | U_04 | Potrafi wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe układu. | AiR1_U19 AiR1_U20 AiR1_U35 |
| | U_05 | Potrafi wyznaczyć transmitancję zastępczą układu | AiR1_U19 AiR1_U20 AiR1_U35 |
| | U_06 | Potrafi zbadać stabilność układu i wyznaczyć wartości wskaźników jakości układu automatyki. | AiR1_U19 AiR1_U20 AiR1_U35 |
| Kompetencje społeczne | K_01 | Student aktywnie uczestniczy w wykładach i ćwiczeniach -zadawanie pytań, udział w dyskusji. | AiR1_K04 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|--|
| wykład | <p>Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia występujące w automatyce, ogólne schematy układu automatyki i klasyfikacja układów automatyki, przykłady układów automatyki</p> <p>Opis elementów i układów liniowych. Przekształcenie Laplace'a, transmitancja operatorowa i macierz transmitancji, opis układu z użyciem współrzędnych stanu, wyznaczanie charakterystyki statycznej i odpowiedzi na dane wymuszenie z transmitancji operatorowej.</p> <p>Własności statyczne i dynamiczne podstawowych elementów liniowych: proporcjonalnych I rzędu, całkującego, różniczkujących, oscylacyjnych i opóźniających oraz ich przykłady.</p> <p>Algebra schematów blokowych. Podstawowe połączenia, przekształcanie schematów blokowych, metody wyznaczania transmitancji zastępczych złożonych układów.</p> <p>Układanie schematów blokowych na podstawie ich schematów fizycznych. Wyznaczanie i wstępna analiza transmitancji.</p> <p>Charakterystyki częstotliwościowe. Transmitancja widmowa, rodzaje charakterystyk, charakterystyki częstotliwościowe elementów podstawowych, charakterystyki logarytmiczne dla połączenia szeregowego, podstawowe sposoby doświadczalnego wyznaczania charakterystyk częstotliwościowych.</p> <p>Charakterystyki typowych obiektów regulacji. Obiekt statyczny i astatyczny oraz ich charakterystyki skokowe i częstotliwościowe, przykłady obiektów, doświadczalne wyznaczanie charakterystyk statycznych, skokowych i częstotliwościowych obiektów.</p> <p>Regulatory PID. Struktury, charakterystyki regulatorów PID.</p> <p>Stabilność liniowych układów automatyki. Ogólne warunki stabilności, kryteria stabilności: Hurwitza, Nyquista dla charakterystyk amplitudowo-fazowych i logarytmicznych.</p> <p>Jakość układów automatyki. Dokładność statyczna, wskaźniki jakości przebiegów czasowych, wskaźniki dotyczące charakterystyk częstotliwościowych, całkowite wskaźniki jakości.</p> <p>Wybrane zagadnienia syntezy liniowych układów automatyki. Wybór rodzaju regulatora, dobór nastaw regulatora według zasadniczych cech przebiegu przejściowego, metoda Zieglera-Nicholsa.</p> <p>Układy regulacji dwustawnej. Charakterystyki regulatorów, przebiegi w układzie regulacji stałwartościowej.</p> |
| ćwiczenia | <p>Wyznaczanie równań elementów automatyki</p> <p>Przekształcenie Laplace'a</p> <p>Wyznaczanie odpowiedzi układów na zadane wymuszenie</p> <p>Algebra schematów blokowych</p> <p>Charakterystyki częstotliwościowe</p> <p>Stabilność układów liniowych</p> |

*) 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-W09 | | | X | | | |
| U01-U06 | | | X | | | X |
| K01-K03 | | | | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|--|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium. |
| ćwiczenia | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawdzianów. |

*) 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 | 18 | 9 | | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | 2 | | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 31 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1,2 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 44 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 1,8 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 25 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 1,0 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 75 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 3 | | | | | ECTS |

LITERATURA

1. Amborski K.: Teoria sterowania w ćwiczeniach. PWN Warszawa 1978.
2. Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów. PWN Warszawa 1996.
3. Stefański T.: Teoria sterowania t.1. Wyd. Politechniki Śk. Skrypt Nr 367. Kielce 2002.
4. Chłędowski M. Wykłady z automatyki dla mechaników. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej 2003.
5. Chłędowski M., Pieniążek J. Podstawy automatyki w ćwiczeniach i zadaniach. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej 2004.
6. Brzózka J. Regulatory i układy automatyki . Wyd. MIKOM Warszawa 2004.