

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

|   |                    |  |                                   |                     |
|---|--------------------|--|-----------------------------------|---------------------|
| Kod przedmiotu  |                    | Nazwa przedmiotu   | MODELOWANIE UKŁADÓW AUTOMATYKI    |                     |
| E/O/2/NST/C1B-2A-AiI                                      |                    |  | MODELLING OF AUTOMATION SYSTEMS   |                     |
| Język wykładowy   |                    | język polski   |                                   |                     |
| Rok akademicki  |                    | 2023/2024  |                                   |                     |
| Kierunek  |                    | Elektrotechnika  |                                   |                     |
| w zakresie  |                    | Automatyka i informatyka   |                                   |                     |
| Poziom studiów  |                    | studia drugiego stopnia  |                                   |                     |
| Profil studiów  |                    | ogólnoakademicki   |                                   |                     |
| Forma studiów   |                    | studia niestacjonarne  |                                   |                     |
| Semestr / semestry  |                    | 4  |                                   |                     |
| Przynależność do grupy zajęć                              |                    | C1B. Grupa zajęć obieralnych - do wyboru   |                                   |                     |
| Status przedmiotu   |                    | obieralny  |                                   |                     |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS |                    | Forma zajęć  | Liczba godzin zajęć dydaktycznych | Liczba punktów ECTS |
|   |                    | Wykład   | 12 [h]                            | 2 ECTS              |
|   |                    | Projekt  | 12 [h]                            |                     |
| Powiązanie przedmiotu                                     | z profilem studiów | związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów                        |                                   | 1,5 ECTS            |
|   | z uprawnieniami    | służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich   |                                   | 1,5 ECTS            |
|   | z dyscypliną       | automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne   |                                   | 2 ECTS              |
| Forma nauczania   |                    | tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,5 ECTS) |                                   |                     |
| Wymagania wstępne   |                    |  |                                   |                     |
| Jednostka prowadząca                                      |                    | Katedra Automatyzacji Procesów i Logistyki   |                                   |                     |
| Koordynator   |                    | prof. dr hab. inż. Mirosław Luft   |                                   |                     |
| Adres strony internetowej pjo                             |                    | www.wteii.uniwersytetradom.pl  |                                   |                     |
| Adres e-mail, telefon koordynatora                        |                    | m.luft@uthrad.pl, +48 48 361 7710  |                                   |                     |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

|                    |   |
|--------------------|---|
| Cel kształcenia:   | Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi modelowania układów automatyki.   |
| Treści programowe: | <p>Wykład [BN, W1, U1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe informacje z zakresu modelowania matematycznego. Narzędzia, cele, wiedza a priori, ocena modelu matematycznego</li> <li>2. Złożoność modelu matematycznego</li> <li>3. Modelowanie układów automatyki. Matematyczny opis ciągłych układów automatycznego sterowania, cechy szczególne i opis matematyczny cyfrowych układów sterowania,</li> <li>4. Synteza układów regulacji automatycznej (programowanie automatów). Technika szybkiego prototypowania jako narzędzie do projektowania systemów automatyki.</li> <li>5. Identyfikacja systemów. Etapy identyfikacji systemów automatyki. Podział metod identyfikacji</li> <li>6. Algorytmy stosowane w identyfikacji.</li> <li>7. Zasady modelowania analogowego. Schematy blokowe</li> <li>8. Rozwiązywanie wybranych równań różniczkowych zwyczajnych metodami analogowymi</li> <li>9. Modelowanie układów dynamicznych opisanych transmitancją operatorową</li> <li>10. Cyfrowe układy sterowania. Nadrzędne sterowanie cyfrowe i bezpośrednie sterowanie cyfrowe</li> </ol> <p style="text-align: right;">Suma: 12 [h]</p> <p>Projekt [BN, U1, K1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektowanie modeli analogowych podstawowych elementów i układów automatyki z wykorzystaniem wzmacniaczy operacyjnych</li> <li>2. Budowanie modeli matematycznych wybranych obiektów za pomocą równań stanu</li> <li>3. Projektowanie algorytmu cyfrowego sterowania bezpośredniego dla danego obiektu regulacji</li> <li>4. Projektowanie algorytmów pozycyjnych dla regulatora impulsowego</li> </ol> |

|  |   |
|--|---|
|  | Suma: 12 [h]  |
| Metody dydaktyczne (kształcenia):  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– metody podające (wykład informacyjny, prelekcja, odczyt),</li> <li>– metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> <li>– metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, rachunkowe, produkcyjne, metoda projektów, symulacja).</li> </ul>   |
| Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej: | <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla danego przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi. Sposób obliczania oceny końcowej z przedmiotu określa regulamin studiów. Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się następująco:</p> <p>Na ocenę z projektu składa się średnia arytmetyczna ocen ze wszystkich wykonanych i wymaganych projektów.</p> <p>Ocena z wykładu – wynik otwartego testu pisemnego.</p> <p>Zdobyte w poszczególnych formach zajęć punkty przeliczane zostają na ocenę wg skali:</p> <p>Ocena 2 poniżej 51%</p> <p>Ocena 3 od 51%</p> <p>Ocena 3,5 od 61%</p> <p>Ocena 4 od 71%</p> <p>Ocena 4,5 od 81%</p> <p>Ocena 5 od 91%</p> |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć |  |                                    |             | Metody weryfikacji efektów uczenia się |                            |
|---|--|------------------------------------|-------------|--|----------------------------|
| Numer efektu uczenia się  | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU)<br>Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:  | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) | Forma zajęć | Forma weryfikacji (zaliczeń)           | Metody sprawdzania i oceny |
| W1  | modele matematyczne wybranych układów automatycznego sterowania, ich parametry; metodologię syntezy, prototypowania i identyfikacji układów regulacji automatycznej; algorytmy stosowane w identyfikacji i zasady modelowania układów dynamicznych opisanych transmitancją operatorową; wybrane cyfrowe układy sterowania. | K_WG01<br>K_WG02<br>K_WG03         | wykład      | zaliczenie                             | pisemny test otwarty       |
| U1  | zaprojektować modele analogowe wybranych elementów i układów automatyki budować modele wybranych obiektów za pomocą równań stanu, projektować algorytmy cyfrowego sterowania bezpośredniego oraz algorytmy pozycyjne dla regulatora impulsowego.   | K_UW02<br>K_UW03                   | projekt     | zaliczenie                             | ocena projektów pisemnych  |
| K1  | odpowiedzialnego stosowania modelowania elementów i układów automatyk w celu podniesienia jakości i efektywności budowanych systemów   | K_KO02                             | projekt     | obserwacja                             | prezentacja wyników prac   |

| Literatura i pomoce naukowe   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaczorek T.: Teoria Sterowania i Systemów, PWN, stron 801, Warszawa, 1999</li> <li>2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania, WNT, Wyd. III, stron 498, ISBN 978-83-204-3556-6, Warszawa, 2013</li> <li>3. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy Teorii Sterowania, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Wyd. VI popr. i uzup., stron 560, Radom, 2018</li> <li>4. Krzysztozek K., Podsiadły D., Pietruszczak D.: Laboratory station for testing dynamic properties of linear and non-linear regulation systems, pp. 1743-1748, ISSN 1231-5478, Logistyka nr 6/2010, Poznań, 2010</li> <li>5. Luft M., Krzysztozek K., Podsiadły D., Pietruszczak D.: Zadania projektowe z teorii sterowania. Część 2 – Układy wielowymiarowe, liniowe układy impulsowe, nieliniowe układy sterowania, Wydanie II poprawione, stron 230, ISBN 978-83-7351-480-5, Zakład Poligraficzny Politechniki Radomskiej, Radom, 2011</li> <li>6. Luft M., Łukasik Z., Krzysztozek K., Pietruszczak D., Podsiadły D.: Laboratorium Automatyki i Mechatroniki, stron 327, Wydawnictwo UTH w Radomiu, Wydanie III popr. i uzup. ISBN 978-83-7351-882-7, Radom, 2019</li> </ol> |  |

| Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS                |                             |   |                     |
|---|-----------------------------|---|---------------------|
| Udział w zajęciach, aktywność   | Obciążenie studenta [h]     |   |                     |
|   | Inne godz. kontaktowe (IGK) | Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach  | X                           | X   | 12 [h]              |
| Udział w ćwiczeniach / laboratoriach / projektach / seminariach   | X                           | X   | 12 [h]              |
| Udział w konsultacjach  | 6 [h]                       | X   | X                   |
| Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów<br>Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu | X                           | 20 [h]  | X                   |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta  | 6 [h] / 0,2 ECTS            | 20 [h] / 0,8 ECTS                                   | 24 [h] / 1 ECTS     |
| Punkty ECTS za przedmiot  | 2 ECTS                      |   |                     |

| Informacje dodatkowe, uwagi   |
|---|
| <p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p> |