



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| Kod przedmiotu                       | E-EA-1011-s4       |
| Nazwa przedmiotu                     | Układy cyfrowe 1   |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Digital Circuits 1 |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | 2019/20            |

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                                                                         |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 |                                                                                                         |
| Poziom kształcenia               |                                                                                                         |
| Profil studiów                   |                                                                                                         |
| Forma i tryb prowadzenia studiów |                                                                                                         |
| Zakres                           |                                                                                                         |
| Jednostka prowadząca przedmiot   |                                                                                                         |
| Koordynator przedmiotu           | Prof. dr hab. inż. Marian Gorzałczany                                                                   |
| Zatwierdził                      | Dziekan Wydziału Elektrotechniki<br>Automatyki i Informatyki<br>Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk |

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

| Forma prowadzenia zajęć   | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 30     | 15        | 0            | 0       | 0    |

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                  | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | ma wiedzę o zasadach działania cyfrowych elementów małej i średniej skali integracji (ang. SSI - Small Scale of Integration oraz MSI - Medium Scale of Integration) | ELE1_W01                            |
|                       | W02           | ma wiedzę o zasadach i metodach projektowania cyfrowych układów kombinacyjnych                                                                                      | ELE1_W06                            |
|                       | W03           | ma wiedzę o zasadach i metodach projektowania cyfrowych układów sekwencyjnych                                                                                       | ELE1_W06                            |
|                       | W04           | ma wiedzę o zasadach projektowania i programowania cyfrowych układów mikroprogramowanych                                                                            | ELE1_W06<br>ELE1_W15                |
| Umiejętności          | U01           | potrafi przeprowadzić analizę i zaprojektować cyfrowy układ kombinacyjny z wykorzystaniem elementów SSI i MSI                                                       | ELE1_U02<br>ELE1_U09                |
|                       | U02           | potrafi przeprowadzić analizę i zaprojektować cyfrowy układ sekwencyjny z wykorzystaniem elementów SSI i MSI                                                        | ELE1_U02<br>ELE1_U09                |
|                       | U03           | potrafi zaprogramować cyfrowy układ mikroprogramowalny                                                                                                              | ELE1_U02<br>ELE1_U09                |
| Kompetencje społeczne | K01           | potrafi współdziałać i pracować w grupie                                                                                                                            | ELE1_K01                            |
|                       | K02           |                                                                                                                                                                     |                                     |
|                       | ...           |                                                                                                                                                                     |                                     |

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | 1. Wstęp. Podstawy matematyczne. Charakterystyka elementów cyfrowych małej i średniej skali integracji (ang. SSI - Small Scale of Integration oraz MSI - Medium Scale of Integration). (wykład 1-2)                                                                                                                                                              |
|              | 2. Metody syntezy cyfrowych układów kombinacyjnych (funkcje logiczne, sposoby ich zapisu oraz metody minimalizacji). Projektowanie układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów cyfrowych SSI oraz MSI (przede wszystkim, multiplexerów i dekoderek). Projektowanie cyfrowych układów iteracyjnych. Zjawisko hazardu. Przykłady projektowania. (wykład 3-7) |
|              | 3. Kolokwium pisemne. (wykład 8)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|              | Metody syntezy cyfrowych układów sekwencyjnych synchronicznych (sposoby opisu układów synchronicznych; minimalizacja liczby stanów wewnętrznych; problem kodowania; struktura i realizacja układów synchronicznych z wykorzystaniem cyfrowych elementów SSI oraz MSI; przykłady projektowania). (wykład 9-12)                                                    |
|              | 4. Metody syntezy cyfrowych układów mikroprogramowanych (podstawowe struktury; opis układów z wykorzystaniem sieci działań; zasady i układy adresowania pamięci mikroprogramów; zespoły mikroinstrukcji; przykłady projektowania). (wykład 13-14)                                                                                                                |
| ćwiczenia    | 5. Kolokwium pisemne. (wykład 15)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|              | 1. Realizacja funkcjonalnej zmienności bramek logicznych oraz realizacja z ich wykorzystaniem prostych funkcji logicznych. Projektowanie cyfrowych układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów małej skali integracji. (zajęcia ćw. 1-2)                                                                                                                   |
|              | 2. Projektowanie cyfrowych układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów średniej skali integracji (multiplexerów i dekoderek). (zajęcia ćw. 3)                                                                                                                                                                                                              |
|              | 3. Projektowanie cyfrowych układów iteracyjnych. (zajęcia ćw. 4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|              | 4. Projektowanie cyfrowych układów sekwencyjnych z wykorzystaniem elementów małej i średniej skali integracji. (zajęcia ćw. 5-6)                                                                                                                                                                                                                                 |
|              | 5. Programowanie cyfrowych układów mikroprogramowanych. (zajęcia ćw. 7-8)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów uczenia się |                 |           |         |              |      |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| W02           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| W03           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| W04           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U01           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U02           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U03           |                                        |                 | X         |         |              |      |

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia     | Warunki zaliczenia                                            |
|--------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| wykład       | <input type="text"/> | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć |
| ćwiczenia    | <input type="text"/> | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć |

\*) 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                                                            | 30                  | 15 |   |   |   | h         |
| 3.                  | Inne (konsultacje, egzamin)*                                                                           | 2                   | 2  |   |   |   |           |
| 4.                  | <b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                       | <b>49</b>           |    |   |   |   | h         |
| 5.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b> | <b>1,96</b>         |    |   |   |   | ECTS      |
| 6.                  | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                       | <b>51</b>           |    |   |   |   | h         |
| 7.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>                         | <b>2,04</b>         |    |   |   |   | ECTS      |
| 8.                  | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>                                     | <b>15</b>           |    |   |   |   | h         |
| 9.                  | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>            | <b>1,22</b>         |    |   |   |   | ECTS      |
| 10.                 | <b>Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta</b>                                                  | <b>100</b>          |    |   |   |   | h         |
| 11.                 | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | <b>4</b>            |    |   |   |   |           |

\* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

### LITERATURA

1. M.B. Gorzałczany, *Układy cyfrowe – metody syntezy*. Tom I: *Elementy, Układy kombinacyjne*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 378, Kielce, 2002, 372 str.
2. M.B. Gorzałczany, *Układy cyfrowe – metody syntezy*. Tom II: *Układy sekwencyjne, Układy mikro-programowane*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 392, Kielce, 2003, 370 str.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje