**Nazwa przedmiotu:**

Technika cyfrowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Firląg, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu, Zespół SRD

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

82 godzin, w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 14 godz., przygotowanie się do sprawdzianów 10 godz., przygotowanie się do kolokwiów 10 godz, konsultacje 3 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,0 pkt. ECTS (48 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 15 godz., konsultacje 3 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia audytoryjne: 30 osób.

**Cel przedmiotu:**

Poznanie metod analizy i syntezy układów cyfrowych, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki urządzeń sterowania ruchem w transporcie i telematyki, wymagających, ze względów bezpiecznościowych, rozpatrzenia zagadnień strukturalnej zawodności układów cyfrowych oraz eliminację hazardów i wyścigów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Logika układów cyfrowych, funkcje przełączające i ich postaci kanoniczne, systemy funkcjonalnie pełne. Minimalizacja formalna funkcji logicznych, metody graficzne i analityczne, minimalizacja zespołu funkcji. Analiza i synteza układów kombinacyjnych, sposoby opisu działania układu, metody realizacji układów kombinacyjnych. Strukturalna zawodność układów kombinacyjnych, hazard statyczny i dynamiczny, metody usuwania hazardu. Typowe układy kombinacyjne o małym i średnim stopniu scalenia i ich zastosowanie w urządzeniach sterowania ruchem i telematyki. Automaty z pamięcią, rodzaje układów sekwencyjnych, sposoby opisu synchronicznych układów sekwencyjnych. Minimalizacja i kodowanie automatów, zastosowanie rachunku podziałów do kodowania automatów, realizacja synchronicznych układów sekwencyjnych. Tworzenie, minimalizacja i kodowanie automatów asynchronicznych, wyścigi w automatach asynchronicznych i metody ich usuwania. Realizacja asynchronicznych układów sekwencyjnych.
Ćwiczenia audytoryjne:
Tworzenie i przekształcanie funkcji logicznych, minimalizacja funkcji logicznych, synteza układów kombinacyjnych, wykrywanie i usuwanie hazardu. Tworzenie i minimalizacja tablic przejść-wyjść automatów z pamięcią, kodowanie automatów z zastosowaniem rachunku podziałów, eliminacja wyścigów w automatach asynchronicznych. Realizacja układów sekwencyjnych.

**Metody oceny:**

Wykład:
2 sprawdziany po 30 pkt, każdy sprawdzian zawiera około 10 pytań.
Ćwiczenia audytoryjne:
2 kolokwia po 20 pkt, każde kolokwium zawiera około 4 zadań.
Ocena zintegrowana:
Zaliczenie przedmiotu zintegrowanego po otrzymaniu 51 pkt. W przypadku niezdobycia 51 pkt możliwe zaliczenie części ćwiczeniowej po otrzymaniu 21 pkt z kolokwiów. W zakresie 51-100 pkt ocena rośnie liniowo.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1) Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych, PWN, Warszawa 2020.
2) Barski M., Jędruch W., Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2019.
3) Majewski W.: Układy logiczne, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2003.
4) Skorupski A.: Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa 2004.
5) Gorzałczany M.: Układy cyfrowe – metody syntezy, WPŚ, Kielce 2003.
Literatura uzupełniająca:
1) Górecki P.: Układy cyfrowe pierwsze kroki, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004.
2) Łuba T.: Synteza układów logicznych, WKŁ, Warszawa 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma wiedzę obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, niezbędne do analizy i syntezy układów cyfrowych.

Weryfikacja:

Wykład - około 2 pytania z tego zakresu, ćwiczenia - 1 zadanie z tego zakresu. Należy otrzymać powyżej połowy punktów możliwych do otrzymania z tych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, I.P6S\_WK

**Charakterystyka W02:**

Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach i systemach cyfrowych.

Weryfikacja:

Wykład - około 3 pytania z tego zakresu. Należy otrzymać powyżej połowy punktów możliwych do otrzymania z tych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, I.P6S\_WK

**Charakterystyka W03:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu strukturalnej zawodności układów i systemów cyfrowych.

Weryfikacja:

Wykład - około 3 pytania z tego zakresu, ćwiczenia - około 2 zadania z tego zakresu. Należy otrzymać powyżej połowy punktów możliwych do otrzymania z tych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, I.P6S\_WK

**Charakterystyka W04:**

Ma szczegółową wiedzę związaną z metodyką projektowania kombinacyjnych i sekwencyjnych cyfrowych układów sterowania.

Weryfikacja:

Wykład - około 3 pytania z tego zakresu, ćwiczenia - około 2 zadania z tego zakresu. Należy otrzymać powyżej połowy punktów możliwych do otrzymania z tych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W05:**

Orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych techniki cyfrowej, automatyki i elektroniki.

Weryfikacja:

Wykład - około 2 pytania z tego zakresu. Należy otrzymać powyżej połowy punktów możliwych do otrzymania z tych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi zaprojektować układy cyfrowe realizujące proste funkcje teleinformatyki i sterowania ruchem.

Weryfikacja:

Ćwiczenia - 1 zadanie z tego zakresu. Należy otrzymać powyżej połowy punktów możliwych do otrzymania z tego zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi dokonać krytycznej analizy funkcjonowania i ocenić strukturalną zawodność prostych cyfrowych układów sterowania ruchem.

Weryfikacja:

Wykład - 1 pytanie z tego zakresu, ćwiczenia - 1 zadanie z tego zakresu. Należy otrzymać powyżej połowy punktów możliwych do otrzymania z tych zadań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o