**Nazwa przedmiotu:**

Technika cyfrowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Wielgus

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektronika i Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty kierunkowe wspólne

**Kod przedmiotu:**

TCYZ

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

wykłady MP4 (dwukrotne wysłuchanie 2x 14g 45m + instalacja + uruchamianie = 30 godz.
zajęcia stacjonarne = 4g
zadania domowe = 30g
studiowanie podręcznika = 60g
obliczenia komputerowe = 10g
konsultacje internetowe do zadań domowych i obliczeń komputerowych = 6g
Łącznie liczba godzin pracy studenta = 140 godz.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3

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

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

**Wymagania wstępne:**

matematyka na poziomie szkoły średniej

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

- ukształtowanie wśród studentów opinii o ogromnym znaczeniu syntezy logicznej w projektowaniu układów cyfrowych i analizie danych
- zapoznanie studentów z procedurami syntezy logicznej istotnymi dla współczesnych technologii realizacji układów cyfrowych
- ukształtowanie umiejętności stosowania zaawansowanych procedur syntezy logicznej

**Treści kształcenia:**

1. Informacje ogólne
2. Metody obliczeniowe w syntezie logicznej układów cyfrowych. Algebra Boole'a. Algorytmy teorio-grafowe.
3. Układy kombinacyjne. Wyraże nia boolowskie CNF, DNF. Bramki logiczne.
4. Minimalizacja funkcji boolowskich. Metoda Karnaugha.
5. Metody komputerowe minimalizacji funkcji boolowskich. Ekspansja - metoda systematyczna. Ekspansja - metoda sekwencyjnego pokrywania.
6. Redukcja argumentów. Pojęcie argumentów niezbędnych. Transformacja CNF na DNF metodą przekształceń boolowskich
7. Dekompozycja funkcji boolowskich. Metoda maksymalnych klas zgodności.
8. Zaawansowane metody dekompozycji. Rachunek podziałów. Obliczanie podziału spełniającego tw. o dekompozycji.
9. Układy sekwencyjne. Pojęcie automatu i układu sekwencyjnego. Funkcje wzbudzeń. Przerzutniki. Synteza kombinacyjna.
10. Minimalizacja stanów wewnętrznych. Relacja zgodności i sprzeczności stanów. Warunek pokrycia i zamknięcia.
11. Synteza strukturalna układów sekwencyjnych. Układy z pamięciami
12. Układy asynchroniczne
13. Cyfrowe bloki funkcjonalne. Multiplekdery i demultipleksery. Komparatory. Sumatory. Liczniki, rejestry.
14. Synteza układów cyfrowych. Synteza logiczna i strukturalna.
15. Algorytmy syntezy logicznej w odkrywaniu wiedzy w bazach danych. Redukcja atrybutów. Indukcja reguł decyzyjnych.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny, konkursy, prace domowe.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. T. Łuba, G. Borowik, Synteza logiczna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.
2. T. Łuba, D. Ojrzeńska-Wójter, Układy logiczne w zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011.
3. T. Łuba (red.), Programowalne układy przetwarzania sygnałów cyfrowych i informacji. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.
4. T. Łuba (et al.): Rola i znaczenie syntezy logicznej w eksploracji danych dla potrzeb telekomunikacji i medycyny. Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne, Nr. 5, 2014

**Witryna www przedmiotu:**

https://inz.okno.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących zaawansowanych metod syntezy logicznej niezbędnych do zrozumienia nowoczesnych narzędzi projektowania systemów cyfrowych. Dlatego głównymi zagadnieniami omawianymi na wykładach (MP4 i bezpośrednich) są m.in. heurystyczne metody minimalizacji funkcji boolowskich, redukcja argumentów, dekompozycja funkcjonalna, synteza układów sekwencyjnych oraz minimalizacja stanów. Ponadto wykład wskazuje na istotne związki układów logicznych z niektórymi zagadnieniami informatyki, takimi jak eksploracja danych (Data Mining) i maszynowe uczenie, a w szczególności pokazuje, że metody wykorzystywane do optymalizacji układów cyfrowych mogą być z powodzeniem zastosowane w typowych zadaniach przetwarzania i wyszukiwania informacji, odkrywania wiedzy w bazach danych, a także w dziedzinie systemów ekspertowych czy sztucznej inteligencji. Takie ujęcie przedmiotu jest ważne w integracji zagadnień elektroniki i telekomunikacji.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka TC\_W01:**

potrafi stosować zasady algebry Boole’a i algorytmy teorio-grafowe w podstawowych zadaniach optymalizacji układów logicznych

Weryfikacja:

zadania domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W05, K\_W01

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka TC\_U01:**

potrafi stosować zaawansowane procedury syntezy dwupoziomowej (ekspansja, redukcja argumentów i atrybutów, generacja reguł decyzyjnych)

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05, K\_U07, K\_U14, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UU, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.4.o

**Charakterystyka TC\_U02:**

potrafi projektować układy sekwencyjne

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U14, K\_U20, K\_U05, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.4.o, I.P6S\_UW, I.P6S\_UU