**Nazwa przedmiotu:**

Technika cyfrowa I

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Kawalec, prof. nzw., 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:**

TR.SIS501

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

78 godzin, w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach audytoryjnych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 14 godz., przygotowanie do sprawdzianów 10 godz., przygotowanie do kolokwiów 5 godz, konsultacje 4 godz.

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

2,0 pkt ECTS (49 godz., w tym: wykłady 30 godz., ćwiczenia audytoryjne 15 godz., konsultacje z prowadzącymi zajęcia 4 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: brak, ćwiczenia: 30

**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:**

Treść wykładu:
Arytmetyka systemów cyfrowych, zapis danych, kody, wykonywanie operacji arytmetycznych. 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.
Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Wykonywanie operacji arytmetycznych, 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 8 pytań.
Ćwiczenia – 2 kolokwia po 20 pkt, każde kolokwium zawiera około 4 zadań.
Zaliczenie przedmiotu zintegrowanego po otrzymaniu 51 pkt, zaliczenie części ćwiczeniowej po otrzymaniu 21 pkt z kolokwiów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Majewski W. Układy logiczne. WNT, Warszawa, 1999.
2. Traczyk W. Układy cyfrowe. Podstawy teoretyczne i metody syntezy.WNT, Warszawa.
3. Łuba T. Synteza układów logicznych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2005.
4. Skorupski A. Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa, 2001.
5. Zieliński C. Podstawy projektowania układów cyfrowych. PWN, Warszawa,2003.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

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

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

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

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne; ćwiczenia – dwa kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02

**Efekt W02:**

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

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne; ćwiczenia – dwa kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W03:**

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

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne; ćwiczenia – dwa kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W04:**

ma szczegółową wiedzę związaną z metodyką projektowania kombinacyjnych i sekwencyjnych układów cyfrowych

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne; ćwiczenia – dwa kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W05:**

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

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W06:**

zna i rozumie społeczne, prawne, ekonomiczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

potrafi zaprojektować układy cyfrowe realizujące proste funkcje teleinformatyki i sterowania ruchem

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne; ćwiczenia – dwa kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt U02:**

potrafi dokonać krytycznej analizy funcjonowania i ocenić strukturalną zawodność prostych cyfrowych układów sterowania ruchem

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne; ćwiczenia – dwa kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U11, Tr1A\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U13, InzA\_U05

**Efekt U03:**

potrafi pozyskiwać z literatury informacje dotyczące techniki cyfrowej, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera transportu w zakresie sterowania ruchem, w tym jego odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

wykład - dwa sprawdziany pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, InzA\_K01