

**Jednostka prowadząca: Wydział Techniczny**

**Kierunek studiów: Elektronika i telekomunikacja**

**Nazwa przedmiotu: Technika cyfrowa II**

**Charakter przedmiotu:** kierunkowy, obowiązkowy

**Typ studiów:** inżynierskie I-go stopnia, stacjonarne/niestacjonarne

**Formy dydaktyczne i terminarz:**

Forma przedmiotu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Rok studiów/Semestr	2/4	2/4	2/4		
Liczba godzin w semestrze	15/10	15/10	30/15		
Forma zaliczenia	Egzamin	zal. na ocenę	zal. na ocenę		
Liczba punktów ECTS	2/2	1/1	2/2		

## **WYKŁAD**

**Wymagania wstępne:**

Wymagane zaliczenie wykładu Technika cyfrowa I.

**Cele kształcenia:**

Celem wykładu jest wprowadzenie w tematykę elektronicznych układów cyfrowych, realizowanych jako cyfrowe bloki funkcjonalne, programowalne układy cyfrowe oraz urządzenia i systemy cyfrowe. Poznanie elementarnych zasad konstrukcji i projektowania systemów cyfrowych.

**Metody dydaktyczne:**

Zajęcia są prowadzone w formie wykładów. Rysunki, schematy, zdjęcia są przekazywane z użyciem środków audiowizualnych (rzutnik multimedialny, rzutnik światła dziennego). Wykładane zagadnienia są ilustrowane za pomocą przykładów. Studenci mają dostęp do opracowanych przez wykładowcę materiałów elektronicznych, pokrywających większość treści programowych.

**Zasady i kryteria zaliczenia:**

Dwuczęściowy egzamin pisemny (2 razy po 2 godziny).

**Treści programowe:**

1. Wprowadzenie do wykładu: program, wymagania, literatura.
2. Pamięci – parametry i typy dostępu do informacji. Pamięci półprzewodnikowe: klasyfikacja, budowa, zasada działania, architektura bloku pamięci.
3. Wprowadzenie do logiki układów programowalnych i specjalizowanych. Programowalne struktury logiczne PLD.
4. Układy programowalne PLD, CPLD i FPGA.
5. Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem PLD.
6. Komputerowe wspomaganie projektowania i testowania układów cyfrowych.

***Literatura podstawowa:***

1. Kalisz J., *Podstawy elektroniki cyfrowej*. WKŁ, Warszawa 2002.
2. Łuba T., Zbierzchowski B., *Komputerowe projektowanie układów cyfrowych*. WKŁ, Warszawa 2000.
3. Pasierbiński J., Zbysiński P., *Układy programowalne w praktyce*. WKŁ, Warszawa 2000.

***Literatura uzupełniająca:***

1. Pasierbiński J., Zbysiński P., *Układy programowalne pierwsze kroki*. Wydawnictwo btc, Warszawa 2002.
2. Prince B., *Nowoczesne pamięci półprzewodnikowe*. WNT, Warszawa 1999.

***Efekty kształcenia:***

Rozumienie technicznych aspektów realizacji układów logicznych, budowy i właściwości układów programowalnych oraz zastosowania programowalnych struktur logicznych w projektowaniu układów logicznych.

***Język wykładowy:*** polski.

## **ĆWICZENIA**

### ***Wymagania wstępne:***

Wymagane zaliczenie wykładu Technika cyfrowa I.

### ***Cele kształcenia:***

Ćwiczenia mają na celu ugruntowanie i poszerzenie nabytej wiedzy teoretycznej uzyskanej podczas wykładów oraz zapoznanie się metodami syntezy i analizy układów cyfrowych, rozwiązywania odpowiednich zadań i problemów.

### ***Metody dydaktyczne:***

Ćwiczenia rachunkowe są poświęcone rozwiązywaniu zadań i zagadnień najczęściej spotykanych w praktyce.

### ***Zasady i kryteria zaliczenia:***

Warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest uzyskanie oceny pozytywnej, która jest średnią z 5 kartkówek sprawdzających, przy co najmniej trzech ocenach pozytywnych. Przy braku zaliczenia z kartkówek - kolokwium zaliczeniowe z całości materiału.

### ***Treści programowe:***

1. Wprowadzenie do ćwiczeń: program, wymagania, literatura.
2. Systemy liczbowe i kody, konwersja liczb. Arytmetyka liczb dwójkowych.
3. Algebra Boole'a. Funkcje i wyrażenia boolowskie. Systemy funkcjonalnie pełne.
4. Minimalizacja form boolowskich, zjawisko hazardu.
5. Podstawowe układy kombinacyjne. Synteza układów kombinacyjnych.
6. Elementarne układy sekwencyjne. Synteza układów sekwencyjnych.
7. Układy arytmetyczne.
8. Układu asynchroniczne.

### ***Literatura podstawowa:***

1. Kamionka-Mikuła H., Małyśiak H., Pochopień B., *Synteza i analiza układów cyfrowych*. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Wyd. I, 2006.
2. Małyśiak H., Pochopień B. (red.), *Układy cyfrowe. Zadania*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Wyd. IV, Gliwice 2002.

### ***Literatura uzupełniająca:***

1. Pieńkos J., Turczyński J., *Układy scalone TTL w systemach cyfrowych*. WKŁ, Warszawa 1986.
2. Majewski W., *Układy logiczne*. WNT, Warszawa 1999.

### ***Efekty kształcenia:***

Umiejętność projektowania podstawowych układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych.

## **LABORATORIUM**

### ***Wymagania wstępne:***

Wymagane zaliczenie wykładu Technika cyfrowa I.

### ***Cele kształcenia:***

Zajęcia laboratoryjne mają na celu praktyczną weryfikację, ugruntowanie i poszerzenie nabytej wiedzy teoretycznej oraz kształtowanie umiejętności praktycznych łączenia układów pomiarowych, poprawnego odczytywania wyników i prowadzenia odpowiedniej dokumentacji pomiarów. Zapoznanie studentów z układami cyfrowymi klasy TTLS, stosowanymi strukturami układów cyfrowych, a także metodyką projektowania urządzeń cyfrowych na poziomie stosowania bloków funkcjonalnych. Oczekuje się, że uczestnictwo w zajęciach umożliwi studentom wykonywanie samodzielnych projektów z użyciem cyfrowych układów scalonych oraz interpretację i dyskusję otrzymanych w trakcie badań wyników.

### ***Metody dydaktyczne:***

Poszczególne ćwiczenia laboratoryjne są wykonywane na zajęciach (równoległa praca studentów) pod kierunkiem nauczyciela akademickiego. Bieżąca kontrola nabytych umiejętności i stanu przygotowania do zajęć odbywa się w formie krótkich sprawdzianów. Studenci wykonują sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.

### ***Zasady i kryteria zaliczenia:***

1. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
2. Ocena końcowa jest wyznaczana na podstawie ocen cząstkowych uzyskanych z każdego ćwiczenia.

Ad.1. Warunkiem zaliczenia ćwiczenia jest:

- a) Przygotowanie do ćwiczenia, zgodne z wykazem materiału obowiązującego, wykazanego w instrukcji do ćwiczenia.
- b) Pozytywna ocena ze sprawdzianu weryfikującego przygotowanie do ćwiczenia.
- c) Rozliczenie sprawozdania z ćwiczenia poprzedniego.
- d) Uzyskanie pozytywnej oceny z wykonywania ćwiczenia.

Niespełnienie warunków, o których mowa w punktach a)-d), może spowodować usunięcie ćwiczącego z zajęć i równoczesne wykreślenie z listy obecności w danym dniu.

### ***Treści programowe:***

1. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych: program, wymagania, literatura, zasady BHP.
2. Zapoznanie się z makietą laboratoryjną, możliwościami, właściwościami, oprogramowaniem sterownika.
3. Podstawowe elementy logiczne rodziny 74LS...
4. Podstawy syntezy układów logicznych.
5. Układy komutacyjne i konwersji kodów.
6. Rejestry równoległe i przesuwające.
7. Liczniki i dzielniki częstotliwości.
8. Układy arytmetyczne.
9. Termin dodatkowy - odróbczy.
10. Narzędzia do projektowania układów PLD.
11. Projektowanie elementów kombinacyjnych wykorzystując struktury SPLD.
12. Projektowanie elementów sekwencyjnych wykorzystując struktury SPLD.
13. Synteza oraz symulacja funkcjonalna układów kombinacyjnych.
14. Synteza oraz symulacja funkcjonalna układów sekwencyjnych.

## 15. Termin zaliczeniowy

### **Literatura podstawowa:**

1. Dziuda A., Krupa W., *Laboratorium Techniki Cyfrowej*. Wydawnictwo Kolegium Karkonoskiego, Jelenia Góra 2006.
2. Pieńkos J., Turczyński J., *Układy scalone TTL w systemach cyfrowych*. WKŁ, Warszawa 1986.
3. Sasal W., *Układy scalone serii UCY 74LS i UCY 74S. Parametry i zastosowania*. WKŁ, Warszawa 1987.
4. Sasal W., *Układy scalone serii UCA 74/ UCY 74. Parametry i zastosowania*. WKŁ, Warszawa 1985.

### **Literatura uzupełniająca:**

1. *Advantech Equipment Corp., LABTOOL-48XP. Intelligent Universal Programmer. User's Manual*. Printed in Taiwan, July 2002.
2. *ATMEL - WinCUPL. User's Manual*. Copyright Atmel Corporation, 1997.

### **Efekty kształcenia:**

Umiejętność opisu stosowanych struktur układów cyfrowych, poznanie metodyki projektowania urządzeń cyfrowych na poziomie stosowania bloków funkcjonalnych. Umiejętność korzystania z katalogów i not aplikacyjnych układów scalonych oraz z oprogramowania do projektowania i symulacji układów cyfrowych. Rozumienie podstawowych zagadnień z zakresu budowy i działania cyfrowych układów scalonych. Umiejętność dobierania odpowiednich elementów elektronicznych do realizacji konkretnych zadań w praktyce zawodowej.

### **Osoby prowadzące:**

mgr inż. Aleksander Dziuda  
mgr inż. Waldemar Krupa