

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Układy logiczne</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Logic design</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektroenergetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, niestacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR032175</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	22		11		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	54		27		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40		0.70		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw układów cyfrowych.
2. Znajomość praktycznej realizacji i weryfikacji działania prostych układów cyfrowych.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie najpopularniejszych układów cyfrowych średniej skali integracji takich jak: sumatory, komparatory, liczniki, rejestry, multipleksery, demultipleksery, konwertery kodów.
- C2. Uzyskanie teoretycznej i praktycznej wiedzy o układach przełączających kombinacyjnych: postać kanoniczna, metoda Karnaugh'a, metoda Quine'a Mc'Cluskey'a, zjawisko hazardu.
- C3. Uzyskanie teoretycznej i praktycznej wiedzy o układach przełączających sekwencyjnych asynchronicznych: metoda tablicy kolejności łączy, automaty Moore'a i Mealy'ego, zjawisko wyścigu.
- C4. Uzyskanie teoretycznej i praktycznej wiedzy o układach przełączających sekwencyjnych synchronicznych.
- C5. Poznanie metod przedstawiania warunków działania układu, wyboru metody projektowania, praktycznych metod syntezy i analizy oraz sposobów realizacji układów logicznych. Umiejętność pracy w zespole.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie budowy i działania najpopularniejszych układów cyfrowych średniej skali integracji.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie działania oraz metod analizy i syntezy kombinacyjnych układów logicznych.
- PEK\_W03 Ma wiedzę w zakresie działania oraz metod analizy i syntezy sekwencyjnych (asynchronicznych i synchronicznych) układów logicznych.

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi praktycznie wykorzystać najpopularniejsze układy cyfrowe średniej skali integracji.
- PEK\_U02 Potrafi dokonać analizy i syntezy oraz praktycznie zrealizować kombinacyjne układy logiczne z wykorzystaniem metod minimalizacji oraz wyeliminować zjawisko hazardu.
- PEK\_U03 Potrafi dokonać analizy i syntezy oraz praktycznie zrealizować sekwencyjne, asynchroniczne (z eliminacją zjawiska wyścigu) i synchroniczne układy logiczne z wykorzystaniem metod minimalizacji.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi w sposób kompetentny działać samodzielnie oraz współdziałać w grupie opracowującej złożony projekt inżynierski.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Algebra Boole'a. Podstawowe elementy i układy logiczne, ich oznaczenia i symbole. Postacie kanoniczne funkcji przełączającej i zasady ich minimalizacji.	2
Wy2	Projektowanie układów kombinacyjnych – metoda tablic Karnaugh'a. Eliminacja hazardu logicznego.	2
Wy3	Projektowanie układów kombinacyjnych metodą Quine'a Mc'Cluskey'a oraz z wykorzystaniem multiplexera.	2
Wy4	Minimalizacja funkcji słabo określonych. Minimalizacja funkcji wielowyjściowych.	2
Wy5	Automaty sekwencyjne - podział, podstawowa charakterystyka, sposoby realizacji pamięci. Zasady projektowania automatów sekwencyjnych metodą tablic kolejności łączy.	2
Wy6	Przykłady projektowania automatów sekwencyjnych metodą tablic kolejności łączy z wyjściową nierealizowalnością tablicy.	2
Wy7	Automaty sekwencyjne o postaci Moore'a i Mealy'ego. Opisy automatów – wykresy czasowe, tablice przejść i wyjść, grafy. Zasady projektowania sekwencyjnych automatów asynchronicznych metodą tablic przejść i wyjść.	2
Wy8	Automaty sekwencyjne o postaci Moore'a i Mealy'ego. Eliminacja zjawiska wyścigu logicznego.	2
Wy9	Projektowanie sekwencyjnych automatów synchronicznych.	2
Wy10	Liczniki synchroniczne i asynchroniczne. Metody projektowania liczników dwójkowych i o pojemności różnej od $2^n$ .	2
Wy11	Rejestry przesuwne. Zasady działania i projektowania. Konwertery kodów. Zasady działania i projektowania	2
suma godzin:		<b>22</b>

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym: makietami dydaktycznymi i programem symulacyjnym.	1
La2	Projektowanie asynchronicznych układów sekwencyjnych metodą tablic przejść i wyjść. Realizacja przy użyciu bramek logicznych.	2
La3	Projektowanie asynchronicznych układów sekwencyjnych za pomocą tablic kolejności łączy.	2
La4	Multiplexery, demultiplexery, układy konwersji kodów.	2
La5	Projektowanie synchronicznych układów sekwencyjnych.	2
La6	Sumatory, komparatory, liczniki, rejestry.	2
suma godzin:		<b>11</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład informacyjny.</p> <p>N2. Dydaktyczne makiety układów cyfrowych.</p> <p>N3. Program symulacyjny układów cyfrowych.</p> <p>N4. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	uczestnictwo w zajęciach
F2(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	egzamin końcowy
P(w)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	aktywność na zajęciach
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	sprawozdanie
P(L)	$P = 0,3 F1 + 0,7F2$	

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Układy logiczne. Ćwiczenia laboratoryjne. Skrypt Politechniki Wrocławskiej pod red. Mirosława Łukowicza. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKŁ, Warszawa, 2000

[2] Skorupski A., Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa 2001

[3] Kamionka-Mikuła H., Małysiak H., Pochopień B., Układy cyfrowe. Teoria i przykłady. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego. Wydanie III poszerzone. Gliwice 2001

[4] Majewski W., Układy logiczne. WNT, Warszawa 1993

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Janusz Staszewski, janusz.staszewski@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU****ELR032175 - Układy logiczne****Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika****I SPECJALNOŚCI Elektroenergetyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	S2EEN_W11	C.1	Wy1 Wy10 Wy11	N.1
PEK_W02	S2EEN_W11	C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N.1
PEK_W03	S2EEN_W11	C.3 C.4	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9	N.1
PEK_U01	S2EEN_U12	C.1 C.5	La1 La4 La6	N.2 N.3 N.4
PEK_U02	S2EEN_U12	C.2 C.5	La1 La2 La3	N.2 N.3 N.4
PEK_U03	S2EEN_U12	C.3 C.4 C.5	La1 La2 La3 La5	N.2 N.3 N.4
PEK_K01	K2ETK_K02 S2EEN_K01 S2EEN_K02	C.5	La1 La2 La3 La4 La6	N.4