

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Układy elektroniczne**

Nazwa w języku angielskim: **Electronic circuits**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Robotyka i Automatyzacja Procesów**

Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **RAE001030, RAE171030**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		0.7		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy na temat budowy, zasad działania i właściwości podstawowych układów elektronicznych i trendów rozwojowych w tej dziedzinie
- C2. Uzyskanie umiejętności analizowania i projektowania prostych układów elektronicznych
- C3. Zdobycie umiejętności projektowania elementarnych układów elektronicznych
- C4. Zdobycie umiejętności uruchamiania i pomiarów parametrów prostych układów elektronicznych
- C5. Doskonalenie umiejętności przedstawiania wyników eksperymentalnych w przejrzystej formie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student umie opisać budowę i zasadę działania podstawowych układów elektronicznych.

PEK_W02 - Student zna podstawowe metody i techniki obliczeniowe w projektowaniu układów analogowych

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją i używając właściwych metod, zaprojektować elementarny układ elektroniczny.

PEK_U02 - Student potrafi zrealizować prosty układ elektroniczny, uruchomić go oraz zmierzyć jego podstawowe parametry.

PEK_U03 - Student potrafi napisać w przejrzystej formie raport z przeprowadzonych eksperymentów

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi działać w grupie

PEK_K02 - Nabywa umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za powierzone do wykonania zadania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy działania elementów półprzewodnikowych - diody, tranzystory	4
Wy2	Zasilacze sieciowe; prostowniki, stabilizatory napięcia i prądu	4
Wy3	Wzmacniacze tranzystorowe z tranzystorami BJT, FET, MOSFET (polaryzacja /model małosygnałowy/ wzmacniacze impulsowe/szerokopasmowe/ prądu stałego)	6
Wy4	Wzmacniacz operacyjny i jego zastosowania (wzmacniacz odwracający i nieodwracający/układ całkujący i różniczkujący/filtry/zastosowania nieliniowe /komparatory)	10
Wy5	Generatory sinusoidalne i przerzutniki.	4
Wy6	Podstawowe układy logiczne	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wstęp: - zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa pracy w laboratorium; -zapoznanie studentów z obsługą aparatury	3

Lab2	Wykonanie czterech ćwiczeń pomiarowych z listy dostępnych w Laboratorium Układów Elektronicznych: Wzmacniacz operacyjny – podstawowe konfiguracje; Wzmacniacz operacyjny – układ różniczkujący i całkujący; Wzmacniacz operacyjny – filtr aktywny; Wzmacniacz pomiarowy; Wzmacniacz tranzystorowy WE; Klucze tranzystorowe; Prostownik z filtrem pojemnościowym; Liniowy stabilizator napięcia; Przetwornica podwyższająca napięcie; Przetwornica obniżająca napięcie; Przetwornica odwracająca napięcie; Wzmacniacz mocy małej częstotliwości; Generatory kwarcowe; Przerzutnik astabilny 555; Przerzutnik monostabilny 555; Czujnik ciśnienia w systemie mikroprocesorowym (zaawansowane); Układ PLL – synteza częstotliwości (zaawansowane); Parametry źródeł światła (zaawansowane); Parametry diod LED (zaawansowane); Parametry fotodetektorów(zaawansowane);	12
		Suma: 15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
 N3. konsultacje
 N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium
 N5. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Test końcowy
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	Kartkówka wstępna lub/i ocena projektu zadanego układu.
F2	PEK_U02, PEK_U03	Realizacja układu, uruchomienie, pomiary oraz sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów
$P = 0,49F1 + 0,51F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

W. Tietze, Ch. Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT 2009S. Kuta, Elementy i układy elektroniczne, AGH 2000, Materiały do zajęć dostępne na stronie internetowej przedmiotu

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

C. Kitchin, L. Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe, BTC,

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Remigiusz Mydlikowski email: remigiusz.mydlikowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Układy elektroniczne**

Name in English: **Electronic circuits**

Main field of study (if applicable): **Robotics and Process Automation**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **RAE001030, RAE171030**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6		0.7		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gain knowledge about design, operation and basic properties of electronic systems and development trends in this area
- C2. Gaining competence to analyze and design simple electronic circuits
- C3. Gaining basic competence to design electronic circuits
- C4. Learning how to start and measurements of the simple electronic circuits
- C5. Improving the presentation of experimental results in a transparent manner

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student can describe the construction and operation of basic electronic circuits.

PEK_W02 - The student knows the basic methods and techniques in the design of analog circuits

II. Relating to skills:

PEK_U01 - The student can, in accordance with the set specifications and using appropriate methods, design elementary electronics.

PEK_U02 - Students can perform a simple electronic circuit, run it and measure its basic parameters.

PEK_U03 - The student is able to write in a clear report of the experiments

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Able to work in a group

PEK_K02 - Acquires the ability to take responsibility for assigned tasks

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Basics of semiconductor devices - diodes, transistors	4
Lec2	Power supplies, rectifiers, voltage and current stabilizers	4
Lec3	Transistor amplifiers with BJT transistors, FETs, MOSFETs (polarization / small signal model / amplifiers pulse / broadband / DC)	6
Lec4	Operational Amplifier and its applications (non-inverting and inverting amplifier / integrator and differentiator / filters / use of non-linear / comparators)	10
Lec5	Sine wave generators and flip-flops.	4
Lec6	The basic logic	2
		Total hours: 30
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction: - introduce students with the principles of safety in the laboratory;- introduce students with support equipment	3

Lab2	<p>Takes four measurement exercises from the list in the Electronic Systems Laboratory:</p> <p>Operational Amplifier - basic configurations; Operational amplifier - the differentiator and integrator; Operational amplifier - active filter; Instrumentation Amplifier; EC transistor amplifier; Keys transistor; Rectifier with a filter capacitor; Linear voltage regulator; Boost converter; Buck converter; Reversing voltage converter; Low-frequency power amplifier; Generators quartz; 555 astable flip-flop; Monostable 555; The pressure sensor in the system microprocessor (advanced); PLL - frequency synthesis (advanced); The parameters of light sources (advanced); LED parameters (advanced); The parameters of photodetectors (advanced);</p>	12
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED
<p>N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - self studies and preparation for examination N3. tutorials N4. self study - preparation for laboratory class N5. report preparation</p>

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	The final test
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01	Preliminary small exam and / or project evaluation given circuit.
F2	PEK_U02, PEK_U03	The implementation of the system, running the system, measurement and report on the measurements
P = 0,49F1+0,51F2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

U. Tietze, Ch. Schenk, Electronic Circuits --- Handbook for Design and Applications, 2008; Course materials on the website

SECONDARY LITERATURE

C Kitchen L Counts, A Designers Guide to Instrumentation Amps, 2004 Analog Devices

SUBJECT SUPERVISOR

dr inż. Remigiusz Mydlikowski email: remigiusz.mydlikowski@pwr.edu.pl