

## WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>ZASADY KONSTRUKCJI APARATURY ELEKTRONICZNEJ 2</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>PRINCIPLES OF DESIGN OF ELECTRONIC INSTRUMENTATION 2</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>ELEKTRONIKA MEDYCZNA</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna*</del></b>
Rodzaj przedmiotu:	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany*</del></b>
Kod przedmiotu	<b>ETP002031L, ETP002031P</b>
Grupa kursów	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60	30	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	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)			2	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1,5	0,8	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu zasad konstrukcji aparatury elektronicznej oraz układów elektronicznych.
2. Praktycznie nabyte umiejętności z zakresu układów elektronicznych – zaliczone laboratorium i projekt z układów elektronicznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowych umiejętności praktycznych w zakresie konstrukcji prostej aparatury elektronicznej
- C2 Nabycie podstawowych umiejętności praktycznych w zakresie sporządzania uproszczonej dokumentacji projektowej
- C3 Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu montażu układów elektronicznych
- C4 Przygotowanie do pracy w zespole.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie zadań związanych z projektowaniem prostej aparatury elektronicznej

PEK\_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie przygotowania uproszczonej dokumentacji prostej aparatury elektronicznej

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł podstawowe informacje dotyczące zagadnień związanych z procesem konstrukcji

PEK\_U02 Ma podstawowe umiejętności praktyczne w zakresie projektowania prostej aparatury elektronicznej.

PEK\_U03 Ma podstawowe umiejętności praktyczne w zakresie przygotowania uproszczonej dokumentacji projektowej.

PEK\_U04 Potrafi przygotować referat i zreferować wyniki realizacji zadania inżynierskiego

PEK\_U05 Ma umiejętność samokształcenia

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.

PEK\_K02 Ma świadomość roli społecznej i zawodowej inżyniera.

PEK\_K03 Potrafi pracować indywidualnie i w zespole w zakresie prac związanych z realizacją wspólnego zadania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie warunków zaliczenia zajęć. Powtórzenie i uzupełnienie informacji podawanych na wykładzie a dotyczących procesu projektowania. Test 1.	3
La2	Badanie prostych podzespołów elektromechanicznych i określanie ich właściwości (transformator, przekaźnik elektromechaniczny, przełączniki monostabilne, bistabilne, wielopozycyjne itp.). Zaprojektowanie zadanej sekwencji przełączeń na bazie przebadanych przełączników wielopozycyjnych – projekt cząstkowy 1. Test 2.	3
La3	Sporządzenie uproszczonej dokumentacji mechanicznej gotowej obudowy przeznaczonej do zabudowania układu elektronicznego (sporządzenie uproszczonego rysunku technicznego obudowy, wymiarowanie). Zaprojektowanie rozmieszczenia i zamocowania w dokumentowanej obudowie układu z projektu cząstkowego 1 – projekt cząstkowy 2. Test 3.	3
La4	Pomiary właściwości termicznych radiatorów (wyznaczanie oporności termicznej). Test 4.	3
La5	Ekranowanie i filtracja. Badanie tłumienia wnoszonego przez przegrody metalowe dla składowej magnetycznej w zakresie m.cz. Test 5.	3
La6	Praktyczne prace projektowe i montażowe prostego układu elektronicznego realizowanego indywidualnie przez każdego uczestnika laboratorium – część 1	3
La7	Praktyczne prace projektowe i montażowe prostego układu elektronicznego	3

	realizowanego indywidualnie przez każdego uczestnika laboratorium – część 2	
La8	Praktyczne prace projektowe i montażowe prostego układu elektronicznego realizowanego indywidualnie przez każdego uczestnika laboratorium – część 3	3
La9	Uruchomienie układów montowanych indywidualnie, wykonanie podstawowych pomiarów określających właściwości zmontowanego I uruchomionego układu – część 4	3
La10	Termin obróbczy. Oddanie projektu montowanego i uruchomionego układu. Zaliczenie laboratorium.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Omówienie warunków zliczenia zajęć projektowych. Losowanie tematów projektów (projekty są realizowane w zespołach dwuosobowych). Projekt obejmuje zagadnienia od rozpoznania rynku do przedłożenia uproszczonej dokumentacji wykonawczej projektowanego prostego przyrządu elektronicznego.	1,5
Pr2	Zebranie i omówienie harmonogramów realizacji projektów (każdy zespół oddaje harmonogram do swojego tematu). Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	1,5
Pr3	Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	1,5
Pr4	Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	1,5
Pr5	Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	1,5
Pr6	Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	1,5
Pr7	Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	1,5
Pr8	Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	1,5
Pr9	Zebranie dokumentacji projektowej przygotowanej przez poszczególne zespoły	1,5
Pr10	Podsumowanie zajęć. Zaliczenie zajęć	1,5
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Tablica i pisak – omawianie zagadnień laboratoryjnych i projektowych prowadzone metodą tradycyjną
N2. Pomoce dydaktyczne do prowadzenia ćwiczeń i realizacji zadań laboratoryjnych
N3. Komputer i oprogramowanie, Internet.

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>

F1	PEK_W01 PEK_W02	Oceny z testów
F2	PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 PEK_K01 PEK_K02	Oceny z projektów cząstkowych
F3	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Ocena z prac praktycznych budowanego I uruchamianego układu
F4	PEK_U04 PEK_U05	Ocena ze sprawozdań
F5	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Ocena z projektu
P – ocena z laboratorium – wypadkowa ocen F1, F2, F3, F4		
P – ocena z projektu – ocena F5		

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, Cz.1-2, WKŁ, Warszawa 2009.
- [2] Kijak J., (red.), Konstruowanie urządzeń elektronicznych, WNT, Warszawa 1975
- [3] Kisiel R., Podstawy technologii dla elektroników. Wyd.BTC, 2005.
- [4] Kulka Z., Nadachowski M., Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania. Cz.2. Realizacje praktyczne, WNT, Warszawa 1982.
- [5] Kuta S., Elementy i układy elektroniczne, Cz.1, Kraków, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001.
- [6] Materiały z wykładu z kursu „Zasady konstrukcji aparatury 1”
- [7] Rymarski Z., Materiałoznawstwo I konstrukcja urządzeń elektronicznych. Wyd. Polit. Śl., Gliwice 2000.
- [8] Spiralski L., Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Wyd. Radioelektronik, Warszawa 1999.
- [9] Tietze U., Schenk Ch: Układy półprzewodnikowe WNT, Warszawa 2009.

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Katalogi firmowe
- [2] Materiały własne prowadzącego zajęcia.
- [3] Strony internetowe (wskazane przez prowadzącego),
- [4] Wybrane artykuły z periodyków technicznych: Przegląd Elektrotechniczny, Elektronika, Elektronika dla wszystkich

##### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Tomasz Grysiński**  
[tomasz.grysinski@pwr.wroc.pl](mailto:tomasz.grysinski@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zasady konstrukcji aparatury elektronicznej 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Biomedyczna**  
 I SPECJALNOŚCI **Elektronika Medyczna**

<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>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1IBM_W09_S2EME	C1- C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K1IBM_W11_S2EME	C1- C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1IBM_U01	C1- C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K1IBM_U16_S2EME	C1- C44	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K1IBM_U14_S2EME	C1- C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K1IBM_U04	C1- C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K1IBM_U05	C1- C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1IBM_K01	C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K1IBM_K07	C4	La1 – La15 Pr1 - Pr	N1, N2, N3
<b>PEK_K03</b>	K1IBM_K03	C4	La1 – La15 Pr1 - Pr7	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej