

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim KONSTRUKCJA URZĄDZEŃ BIOMEDYCZNYCH	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim CONSTRUCTION OF BIOMEDICAL DEVICES	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA	
Specjalność (jeśli dotyczy): . Elektronika Medyczna	
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			90	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			3	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1.5	0.7	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs: Podstawy elektroniki medycznej 1 (ETP001012W)
2. Zaliczony kurs: Podstawy elektroniki medycznej 2 (ETP001013W, ETP001013C, ETP001013L)
3. Zaliczony kurs: Fizjologia (MDP002016L)
4. Zaliczony kurs: Elektroniczna aparatura medyczna 1 (ETP002013W, ETP002013L).
5. Zaliczony kurs: Czujniki i pomiary wielkości nieelektrycznych (ETP002047W, ETP002047L)
6. Zaliczony kurs : Układy elektroniczne 1 (ETP001016W, ETP001016L)
7. Zaliczony kurs: Układy elektroniczne 2 (ETP001020L)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności w stosowaniu struktur i bloków nowoczesnej aparatury elektronicznej w praktyce projektowej
- C2 Pogłębienie umiejętności praktycznego wykorzystania informacji zawartych w katalogowych

- notach producentów elementów i podzespołów elektronicznych
- C3 Nabycie podstawowych umiejętności praktycznych w zakresie konstrukcji prostej aparatury elektromedycznej
- C4 Nabycie podstawowych umiejętności praktycznych w zakresie sporządzania uproszczonej dokumentacji projektowej
- C5 Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu montażu układów elektronicznych
- C6 Przygotowanie do pracy w zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma szczegółową wiedzę w zakresie analizy prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym z dziedziny inżynierii biomedycznej.
- PEU_W02 Ma szczegółową wiedzę w zakresie integracji wyników analizy, symulacji i eksperymentu w rozwiązywaniu zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla inżynierii biomedycznej.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych i innych źródeł informacje dotyczące zagadnień związanych z procesem konstrukcji nowoczesnej aparatury elektronicznej
- PEU_U02 Potrafi dobrać i zastosować metody analityczne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania projektowych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii biomedycznej.
- PEU_U03 Potrafi dobrać i zastosować właściwe czujniki oraz zoptymalizować tor przetwarzania sygnałów odpowiednio do potrzeb zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii biomedycznej.
- PEU_U04 Potrafi wykorzystać metody symulacyjne, analityczne i eksperymentalne oraz zintegrować uzyskane wyniki w celu rozwiązania zadania inżynierskiego, potrafi wykonać podstawową dokumentację techniczną.
- PEU_U05 Potrafi przygotować raport dotyczący wyników realizacji zadania projektowego
- PEU_U06 Ma umiejętność samokształcenia w zakresie stosowanych nowych rozwiązań dotyczących aparatury elektronicznej

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.
- PEU_K02 Stara się myśleć innowacyjnie i rozwiązywać problem w niekonwencjonalny sposób
- PEU_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 dotyczących struktur i bloków aparatury biomedycznej.	3
La2	Zintegrowane czujniki wielkości biomedycznych. Uruchomienie czujnika. Badanie jego właściwości. Prezentacja wyników pomiarów.	3
La3	Wzmacniacze biologiczne. Uruchomienie i badanie jego właściwości. Prezentacja wyników pomiarów.	

La4	Filtry aktywne. Uruchomienie i badanie ich właściwości. Prezentacja wyników pomiarów.	3
La5	Zasilacze. Uruchomienie i badanie ich właściwości. Prezentacja wyników pomiarów.	3
La6	Praktyczne prace projektowe i montażowe prostego układu elektronicznego wykorzystującego przebadany wcześniej czujnik biomedyczny i pozostałe elementy realizowanego indywidualnie przez każdego uczestnika laboratorium – część 1	3
La7	Praktyczne prace projektowe i montażowe prostego układu elektronicznego wykorzystującego przebadany wcześniej czujnik biomedyczny i pozostałe elementy realizowanego indywidualnie przez każdego uczestnika laboratorium – część 2	3
La8	Praktyczne prace projektowe i montażowe prostego układu elektronicznego wykorzystującego przebadany wcześniej czujnik biomedyczny i pozostałe elementy 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.	
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie warunków zalecenia zajęć projektowych. Omówienie indywidualnych zadań projektowych. Przedstawienie wymagań ogólnych dotyczących realizowanego zadania. Projekt obejmuje zagadnienia od rozpoznania rynku do przedłożenia uproszczonej dokumentacji wykonawczej projektowanego prostego przyrządu medycznego.	2
Pr2	Zdefiniowanie modelu zjawiska do indywidualnego zadania w kategoriach technicznych, rozeznanie w literaturze przedmiotu, opracowanie założeń. Charakterystyka sygnału biomedycznego, celowość jego identyfikacji.	2
Pr3	Opracowanie schematu blokowego projektowanego urządzenia z czujnikiem inteligentnym – części elektronicznej, podział na moduły. Wstępna postać algorytmu działania.	2
Pr4	Dobór czujnika do identyfikacji wskazanego sygnału biomedycznego. Interpretacja informacji katalogowej. Charakterystyka parametrów metrologicznych.	2
Pr5	Projekt układu kondycjonującego do współpracy z czujnikiem o wskazanych parametrach metrologicznych: projekt wzmacniacza, filtrów aktywnych.	2
Pr6	Dobór przetwornika AC i odpowiednich układów z nim współpracujących. Opracowanie układów zasilania. Analiza dokładności pomiaru dla poszczególnych bloków.	2
Pr7	Przygotowanie dokumentacji technicznej projektu.	1
Pr8	Prezentacja zrealizowanego zadania; prezentacja multimedialna. Omawianie problemów konstrukcyjnych i projektowych zgłaszanych przez poszczególne zespoły projektowe.	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Internet do przeszukiwania baz danych bibliograficznych oraz baz danych katalogowych producentów podzespołów elektronicznych.
- N2. Komputer i oprogramowanie do wspomagania prac projektowych – symulacja układów elektronicznych.
- N3. Raport integrujący wyniki prac nad projektem.
- N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_W02	1. Ocena zadań cząstkowych realizowanych na laboratorium 2. Ocena zadań cząstkowych realizowanych na zajęciach projektowych. 3. Ocena raportu z projektu.
F2	PEK_U01-PEK_U06	1. Ocena zadań cząstkowych realizowanych na zajęciach projektowych. 2. Ocena raportu z projektu.
F3	PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Ocena raportu z projektu.

P – wykład – ocena z kolokwium.
P – projekt – ocena sprawozdania z wykonanego zadania projektowego.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. J.G.Webster, Medical Instrumentation Application and Design, 4th edition, J. Wiley & Sons, 2010
2. Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation, Robert B. Northrop, CRC PRESS, 2004
3. Fraden J., Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications, 4th edition, Springer-Verlag, New York 2010.
4. Webster J.G. (ed.), Measurement, instrumentation and sensors. Handbook, CRC Press IEEE Press, 1999.
5. P. Horowitz, W. Hill, Sztuka Elektroniki, WKŁ Warszawa, 2009
6. www.sensorsportal.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Brignell J., White N., Intelligent sensor systems. Institute of Physics Publ., Bristol 1996.
2. Kwaśniewski J., Wprowadzenie do inteligentnych przetworników pomiarowych, WNT, Warszawa 1993.
3. Strony internetowe producentów elementów elektronicznych, np. Analogic, Analog Devices, Burr Brown, Linear Technology, Maxim, Motorola, National Semiconductor, PMI, Texas Instruments, Siemens.
4. Zakrzewski J., Czujniki i przetworniki pomiarowe: podręcznik problemowy. Wyd. Pol. Śl.,

Gliwice 2004.

5. Katalogi formowe

6. Wybrane artykuły z periodyków technicznych: Przegląd elektrotechniczny, Elektronika

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Wioletta Nowak wioletta.nowak@pwr.edu.pl