

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim ELEKTRONICZNA APARATURA MEDYCZNA 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ELECTROMEDICAL INSTRUMENTATION 2	
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)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
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		4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		2		

*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).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przedstawienie zasady działania, konstrukcji i własności podstawowych urządzeń do diagnostyki obrazowej. Aparatura rentgenowska. Tomografia rentgenowska, tomografia NMR.
- C2 Poznanie specyfiki działania urządzeń tomografii rentgenowskiej i NMR.
- C3 Profesjonalne badania parametrów metrologicznych różnego typu urządzeń elektromedycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma podstawowa wiedzę o promieniowaniu jonizującym, jego znaczeniu w medycynie. Ma wiedzę w zakresie budowy i własności urządzeń rentgenowskich. Zna warunki pracy ze sprzętem rentgenowskim.
- PEU_W02 Zna zasadę działania, strukturę i możliwości podstawowych typów tomografów rentgenowskich.
- PEU_W03 Ma podstawową wiedzę w zakresie zasady działania, budowy i własności tomografu rezonansu jądrowego.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi określić warunki badania parametrów metrologicznych urządzeń elektromedycznych. Potrafi dobrać odpowiednią aparaturę kontrolno-pomiarową.
- PEU_U02 Potrafi ocenić właściwości użytkowe i zbadać parametry metrologiczne urządzeń elektromedycznych. Posługując się specjalistycznymi technikami pomiarowymi potrafi zinterpretować uzyskane rezultaty.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.
- PEU_K02 Potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębianiu własnego rozumienia tematu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Aparatura do diagnostyki obrazowej. Podstawowe zagadnienia: miary jakości obrazowania, artefakty w obrazowaniu medycznym.	3
Wy2	Transformata Radona	1
Wy3	Rentgenografia klasyczna: Podstawy fizyczne, Konstrukcja urządzenia	2
Wy4	Rentgenowska tomografia komputerowa: Podstawy fizyczne , Konstrukcja urządzenia	2
Wy5	Medycyna nuklearna: Podstawy fizyczne , Konstrukcja urządzenia	2
Wy6	Magnetyczny Rezonans Jądrowy: Podstawy fizyczne , Konstrukcja urządzenia	3
Wy7	Kolokwium sprawdzające wiedzę.	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do tematyki Laboratorium. Określenie dokładności różnych urządzeń medycznych. Wykorzystanie katalogowych informacji o właściwościach metrologicznych urządzeń. Praktyczne metody oszacowania niepewności pomiaru.	3
La2	Identyfikacja schematów blokowych urządzeń medycznych.	3

La3	Aparatura do terapii polem magnetycznym w.cz. Ocena parametrów sygnału.	3
La4	Zakłócenia elektryczne w aparaturze elektromedycznej. Identyfikacja zakłóceń.	3
La5	Aparatura do spektrofotometrii. Badanie parametrów metrologicznych urządzenia.	3
La6	Aparatura do terapii prądem małej i średniej częstotliwości. Określenie parametrów sygnałów.	3
La7	Badanie widma biosygnarów przy wykorzystaniu analizatora widm.	3
La8	Aparatura do reografii. Badanie cech urządzenia.	3
La9	Aparatura do spirometrii. Badanie wpływu oporu przepływowego przetwornika spirometrycznego na wiarygodność oceny układu oddechowego.	3
La10	Przetworniki spirometryczne. Badanie charakterystyki przetwarzania oraz oporów przepływu przepływowych przetworników spirometrycznych.	3
La11	Aparatura do audiometrii tonalnej. Określenie cech generatora audiometrycznego.	3
La12	Aparatura do elektrokardiografii: Badanie charakterystyk filtrów EKG i ich odporności na zakłócenia różnego typu.	3
La13	Aparatura do elektrokardiografii: Badanie cech wzmacniacza EKG.	3
La14	Badania porównawcze urządzeń medycznych w oparciu o badanie grupy pacjentów, na przykładzie ciśnieniomierzy tętnicznych.	3
La15	Termin odróbczy.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład multimedialny.
N2. Materiały pomocnicze, umieszczone na stronie internetowej, ułatwiające przygotowanie się do prac realizowanych w Laboratorium.
N3. Instrukcje obsługi urządzeń, instrukcje serwisowe urządzeń elektromedycznych i aparatów kontrolno-pomiarowych znajdujących się w Laboratorium.
N4. Krótki sprawdzian wiedzy.
N5. Pisemne opracowanie sprawozdania z prac doświadczalnych.
N6. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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_W03	Kolokwium pisemne sprawdzające wiedzę
F2	PEK_U01 PEK_U02	1. Testy sprawdzające przygotowanie do prac laboratoryjnych. 2. Pisemne sprawozdania z prac doświadczalnych. 3. Ocena sposobu realizacji zadań w Laboratorium.
F3	PEK_K01 PEK_K02	Ocena sposobu samodzielnego pogłębiania wiadomości.
P – wykład – ocena z kolokwium. P – laboratorium – ocena z przygotowania teoretycznego, ocena sposobu realizacji zadań oraz ocena		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Bronzino, The Biomedical Engineering Handbook, 4th Edition, 2015, CRC Press
- [2] J. Moore, D. Maitland, Biomedical Technology and Devices Handbook, 2013, CRC Press
- [3] M. Kutz, Biomedical Engineering and Design Handbook, 2009, McGraw-Hill Education - Europe
- [4] I. Bankman Ed.: Handbook of Medical Image Processing and Analysis, Elsevier, 2nd Edition, 2009
- [5] Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych z Aparatury Elektromedycznej 2 umieszczone w zakładce „materiały dydaktyczne” www.ibp.pwr.edu.pl

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] M. Lombardi, C. Bartolozzi, MRI of the heart and Vessels , 2006, Springer
- [2] Ch. Mulert, L. Lemieux EEG–fMRI Physiological Basis, Technique and Applications, 2009, Springer
- [3] S. Takahashi Neurovascular Imaging, 2016, Springer

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

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