

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Optyczna Diagnostyka Medyczna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Optical Medical Diagnostics	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA	
Specjalność (jeśli dotyczy): Optyka Biomedyczna	
Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna /	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu: FTP001047W, FTP001047L, FTP001047S	
Grupa kursów: TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		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		3		2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		3		2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1,5		1

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. W: Podstawowa wiedza z zakresu optyki i biofotoniki: zaliczony kurs Optyka inżynierska (FTP002094W,L) oraz Podstawy Biofotoniki (FTP002003W,L)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie wiedzy z zakresu zastosowania współczesnych metod optycznych i optoelektronicznych w diagnostyce medycznej.
- C2 Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu analizy i projektowania prostych układów do diagnostyki medycznej.
- C3 Poznanie najnowszych trendów i różnorodnych technik optycznych stosowanych w diagnostyce medycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Inżynierii Biomedycznej dla specjalności Optyka Biomedyczna, w szczególności w zakresie optycznej diagnostyki medycznej.

PEU_W02 Zna podstawowe technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu specjalności Optyka Biomedyczna.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich w zakresie dyscypliny Inżynierii Biomedycznej.

PEU_U02 Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauk technicznych i dyscypliny Inżynierii Biomedycznej, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

PEU_U03 Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym pomiary i symulacje komputerowe w zakresie Inżynierii Biomedycznej, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

PEU_U04 Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi typowe dla specjalności Optyka Biomedyczna.

PEU_U05 Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla Inżynierii Biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla specjalności Optyka Biomedyczna.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role, gotów jest do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do optycznej diagnostyki medycznej, klasyfikacja metod diagnostycznych. Omówienie warunków zaliczenia przedmiotu.	2
Wy2	Zjawiska i efekty optyczne wykorzystywane w diagnostyce.	2
Wy3	Diagnostyka mikroskopowa. Metody wizualizacji preparatów.	4
Wy4	Metody interferometryczne: podstawy fizyczne i podstawowe konfiguracje interferometrów, laserowa anemometria dopplerowska, tomografia interferencyjna, badania filmu łzowego.	2
Wy5	Metody interferometryczne: biopsja optyczna, koherentna tomografia optyczna	2
Wy6	Metody holograficzne: rodzaje, algorytmy rekonstrukcji, mikroskopia, holotomografia.	2
Wy7	Endoskopia optyczna i endoskopy.	2
Wy8	Obrazowanie SPR.	2
Wy9	Termowizja i termografia.	2
Wy10	Metody fotoakustyczne: mikroskopia, tomografia, spektroskopia	2
Wy11	Optyka adaptatywna. Selective Plane Illumination Microscopy.	2

Wy12	Transiluminacyjne metody diagnostyczne. Okienko tkankowe, wybrane układy pomiarowe i zastosowania.	2
Wy13	Diagnostyka fotodynamiczna.	2
Wy14	Cytometria: przepływową (FC), laserową skaningową (LSC), technologia Image Stream (IS).	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Regulamin pracowni, omówienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Przedstawienie warunków zaliczenia kursu.	1
La2	Multispektralne obrazowanie tkanek w świetle spolaryzowanym.	4
La3	Konstrukcja interferometru Michelsona i jego wykorzystanie w pomiarach optycznych	4
La4	Spektroskopia odbiciowa skóry i lampa Wooda	4
La5	Konstrukcja cyfrowego mikroskopu optycznego oraz charakteryzacja jego właściwości odwzorowujących	4
La6	Określenie stężenia barwników w roztworach wodnych za pomocą pomiarów gęstości mocy optycznej	4
La7	Zastosowanie pomiarów termowizyjnych w fototerapii laserowej	4
La8	Zajęcia uzupełniające	4
La9	Zaliczenie kursu	1
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie. Przedstawienie warunków zaliczenia kursu.	1
Se2	Diagnostyka struktur anatomicznych oka - optyczna tomografia koherentna i metody fotoakustyczne. Transiluminacyjne metody diagnostyczne.	2
Se3	Endoskopia holograficzna i holografia optyczna. Efekt plamkowy.	2
Se4	Wykorzystanie analizy światła rozproszonego w diagnostyce medycznej tkanek. Wykorzystanie endoskopii w diagnostyce. Optyka adaptacyjna i jej wykorzystanie.	2
Se5	Wzbudzony optycznie powierzchniowy rezonans plazmonowy. Spektroskopia indukowanego laserowo rozpadu. Metody optyczne stosowane w diagnostyce mikrobiologicznej.	2
Se6	Mikroskopia konfokalna. Zastosowanie techniki pęset optycznych w celu charakteryzacji procesów biochemicznych oraz biofizycznych pojedynczych żywych komórek. Fluorescencja dwufotonowa.	2
Se7	Zastosowanie znaczników fluorescencyjnych w diagnostyce nowotworowej. Analiza stanu polaryzacji światła w diagnostyce medycznej skóry. Metody fluorescencyjne w diagnostyce medycznej skóry. Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy. FRET.	2
Se8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
Se9	Omówienie wyników kolokwium. Kolokwium poprawkowe.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład multimedialny.
- N2. Pisemne opracowanie sprawozdania / raportu.
- N3. Krótki sprawdzian wiedzy.
- N4. Prace doświadczalne (laboratoryjne).
- N5. Prezentacja komputerowa.
- 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	PEU_W01 PEU_W02	Ocena z egzaminu
F2	PEU_U03 PEU_U04 PEU_U05 PEU_K01	Średnia ocen z raportów/sprawozdań
F3	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Ocena z prezentacji (waga 1/3) i ocena z kolokwium zaliczeniowego (waga 2/3)

P1 – wykład – ocena z egzaminu

P2 – laboratorium – średnia ocen z raportów (przy zachowanym limicie nieobecności usprawiedliwionych) oraz zaliczone kartkówki

P3 – seminarium – ocena z prezentacji (waga 1/3) i ocena z kolokwium zaliczeniowego (waga 2/3)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Litwin J.A., Gajda M., Podstawy technik mikroskopowych. Podręcznik dla studentów i lekarzy, Wyd. Uniw. Jagiellońskiego, Kraków 2011.
- [2] Podbielska H. (red.), Optyka biomedyczna: wybrane zagadnienia. Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2011.
- [3] Theodossiadis G., Niżankowska M.H. (red.), Optyczna koherentna tomografia. Choroby siatkówki – jaskra, Elsevier Urban&Partner, 2010.
- [4] Więcek B., De Mey G., Termowizja w podczerwieni. Podstawy i zastosowania, PAK, Warszawa 2011.
- [5] E. Hecht, „Optyka”, PWN, 2016
- [6] Materiały dydaktyczne udostępnione przez Prowadzących na stronie www Katedry Inżynierii Biomedycznej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Tuan Vo-Dinh (ed.), Biomedical photonics handbook, CRC Press, 2003.
- [2] S. Fantini, I.J. Bigio, Quantitative Biomedical Optics: Theory, Methods, and Applications, Cambridge University Press New York, NY, USA, 2016
- [3] Wybrane artykuły z czasopism Biomedical Optics, Medical Lasers Applications, Engineering in Medicine and Biology Magazine, IEEE.

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

Agnieszka Ulatowska-Jarża, agnieszka.ulatowska-jarza@pwr.edu.pl
Igor Buzalewicz, igor.buzalewicz@pwr.edu.pl