

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj modułu: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący: <i>dr Tomasz Rok</i>	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: <i>praktyczny</i>	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: <i>Wydział Nauk Stosowanych</i>	
Nazwa przedmiotu kształcenia: OBRAZOWANIE OPTYCZNE I LASERY W MEDYCYNIE	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1 Przekazanie wiedzy dotyczącej teorii pomiarowych układów optycznych i zasad detekcji sygnału. C2 Przekazanie wiedzy dotyczącej zasady działania lasery oraz wykorzystania różnych typów laserów w medycynie. C3 Zapoznanie studenta z zagadnieniami praktycznymi analizy i pomiarów sygnału optycznego. C4 WYROBIEŃCIE umiejętności samodzielnej analizy otrzymanych wyników pomiarowych. C5 Kształtowanie kompetencji „miękkich” niezbędnych w pracy w ramach zespołu medycznego.	Cele kształcenia: C1 Przekazanie wiedzy dotyczącej zasad działania powszechnie wykorzystywanych systemów optycznych. C2 Zapoznanie z zagadnieniami praktycznego wykorzystania układów optycznych w diagnostyce medycznej. C3 Kształtowanie umiejętności pozyskiwania informacji na podstawie literatury oraz innych źródeł. C4 Kształtowanie kompetencji „miękkich” niezbędnych w pracy w ramach zespołu.
Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki, Biofizyka	Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki, Biofizyka
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawowe definicje i wybrane zagadnienia z zakresu podstawowego kursu fizyki i biofizyki. Ws2. Student potrafi wykorzystywać podstawową wiedzę z zakresu fizyki i biofizyki w celu analizowania i interpretowania zebranych wyników badań. Ws3 Student potrafi pozyskać informacje z	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1. Student zna podstawowe definicje i wybrane zagadnienia z zakresu podstawowego kursu fizyki i biofizyki. Ws2. Student posiada świadomość konieczności doskonalenia się, zdobywania nowej wiedzy. Ws3 Student potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł.

literatury, baz danych oraz innych źródeł.	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład informacyjny Mk2 Metoda problemowa Mk3 Dyskusja	Metody kształcenia: Mk1 Metoda projektu Mk2 Metoda problemowa (rozwiązywania zadań problemowych) Mk3 Dyskusja
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Otokop światłowodowy Pd2 Negatoskop LED NGP 11 Pd3 Plakaty z budową anatomiczną człowieka: Przewód pokarmowy: anatomia prawidłowa i schorzenia	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Otokop światłowodowy Pd2 Negatoskop LED NGP 11 Pd3 Plakaty z budową anatomiczną człowieka: Przewód pokarmowy: anatomia prawidłowa i schorzenia
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Podstawy fotofizyki. T2 Transformacja światła na obiektach materialnych. T3 Podstawowe wielkości stosowane w optyce. T4 Mikroskopia optyczna. T5 Endoskopia, endoskopia wirtualna. T6 Fotodynamiczna terapia nowotworów. T7 Optyczna tomografia koherencyjna. T8 Podstawy fizyczne działania lasera. T9 Własności promieniowania laserowego. T10 Zastosowanie laserów w medycynie.	Program kształcenia (treści nauczania): T1 Fotofizyka. T2 Transformacja światła na obiektach materialnych – zadania problemowe. T3 Podstawowe wielkości stosowane w optyce – zadanie problemowe. T4 Klasyczna mikroskopia optyczna T5 Mikroskopia przy zastosowaniu kontrastu fazowego. T6 Mikroskopia polaryzacyjna. T7 Mikroskopia a ciemnym tłem. T8 Mikroskopia holograficzna. T9 Mikroskopia sił atomowych AFM.
Literatura podstawowa: 1. F. Jaroszyk: <i>Biofizyka</i> , Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2002. 2. A. Hrynkiewicz, E. Rokita: <i>Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii</i> , Warszawa: PWN, 2000. 3. H. Podbielska (red): <i>Optyka Biomedyczna. Wybrane zagadnienia</i> , Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011.	
Literatura uzupełniająca: 1. R. Baldock, J. Graham (eds.): <i>Image Processing and Analysis. A Practical Approach</i> , Oxford Univ. Press, 2000. 2. M. Wojtkowski: <i>Obrazowanie za pomocą tomografii optycznej OCT z detekcją fourierowską</i> , Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2009. 3. D. Dobrowolski: <i>Zastosowanie optycznej koherentnej tomografii w okulistyce część II</i> , Wrocław: Wydawnictwo Górnicki, 2017. 4. J. S. Duker, N. K. Waheed, D. Goldman: <i>Handbook of Retinal OCT: Optical Coherence Tomography E-Book</i> . Elsevier Health Sciences, 2021. 5. H. L. Onea, F. L. Lazar, D. M. Olinic, C. Homorodean, B. Cortese: <i>The role of optical coherence tomography in guiding percutaneous coronary interventions - is left main the final challenge?</i> Minerva Cardiol Angiol. 2022	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Ocena umiejętności radzenia sobie z konkretnymi zagadnieniami z zakresu nauk medycznych i nauk o zdrowiu, nauk ścisłych i przyrodniczych P1 Ocena egzaminu pisemnego w formie testu	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Ocena przygotowania się Studenta do zajęć oraz aktywności podczas zajęć F2 Rozmowa ze studentem F3 Ocena umiejętności radzenia sobie z konkretnymi zagadnieniami z zakresu nauk

jednokrotnego wyboru		medycznych i nauk o zdrowiu, nauk ścisłych i przyrodniczych P1 ocena przygotowania i prezentacji wybranego zagadnienia			
Efekty uczenia się dla przedmiotu					
Wykład					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się			Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹	
E1_W	Student posiada wiedzę o układach optycznych i sposobach analizy obrazu optycznego oraz obszarach zastosowań w biomedycynie. Student posiada wiedzę na temat zasady działania lasera i jego wykorzystania w medycynie.			K_W04 K_W33	
E2_W	Student posiada wiedzę na temat otrzymywania wizualnych i cyfrowych obrazów mikroskopowych.			K_W04 K_W33	
E3_U	Student potrafi prawidłowo analizować dane obrazowe oraz rozpoznawać patologie na obrazach.			K_U05 K_U07	
E4_K	Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole wykonującym pomiary optyczne.			K_K01 K_K03 K_K07	
Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny					
Symbol efektu uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego	Odniesienie danego efektu do celu kształcenia	Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania)	Odniesienie danego efektu do metod kształcenia	Odniesienie danego efektu do sposobów oceny
Wiedza					
E1_W	K_W04 K_W33	C1, C2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9	Mk1, Mk2	F1 P1
E2_W	K_W04 K_W33	C1, C2, C3	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9	Mk1, Mk2	F1 P1
Umiejętności					
E3_U	K_U05 K_U07	C2, C3, C4	T3, T4, T5, T7,	Mk1, Mk2, Mk3	F1 P1
Kompetencje					
E4_K	K_K01 K_K03 K_K07	C2, C3, C4	T1, T2, T3, T4	Mk1, Mk2, Mk3	F1 P1

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

Efekty uczenia się dla przedmiotu Ćwiczenia					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się			Odniesienie efektu do efektu kierunkowego	
E1_W	Student potrafi zastosować parametry z dziedziny fotofizyki do opisu układu optycznego oraz poprawnie opisać i zinterpretować bieg promienia optycznego oraz jego transformację w układzie optycznym.			K_W04 K_W33	
E2_W	Student posiada świadomość ograniczeń obrazowania optycznego oraz wiedzę na temat modyfikacji układu optycznego poprawiającego rozdzielczość obrazu danej techniki.			K_W04 K_W33	
E3_U	Student potrafi prawidłowo analizować dane obrazowe pochodzące z metod obrazowania optycznego oraz rozpoznać zastosowaną technikę.			K_U05	
E4_U	Student posiada umiejętność dobrania metody obrazowej do warunków obrazowania.			K_U07	
E5_K	Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole wykonującym pomiary optyczne oraz pozyskującym dane zarówno z baz jak i literatury.			K_K01 K_K03 K_K08	
Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny					
Symbol efektu uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektu kierunkowego	Odniesienie danego efektu do celu kształcenia	Odniesienie danego efektu do treści kształcenia (nauczania)	Odniesienie danego efektu do metod kształcenia	Odniesienie danego efektu do sposobów oceny
Wiedza					
E1_W	K_W04 K_W33	C1, C2	T1, T2, T3, T4	Mk1, Mk2, Mk3	F1, F2, F3, P1
E2_W	K_W04 K_W33	C1, C2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9	Mk1, Mk2, Mk3	F1, F2, F3, P1
Umiejętności					
E3_U	K_U05	C2	T3, T4, T5, T6, T7	Mk1, Mk2, Mk3	F1, F2, F3, P1
E4_U	K_U07	C3	T3, T4, T5, T6, T7	Mk1, Mk2, Mk3	F1, F2, F3, P1
Kompetencje					
E5_K	K_K01 K_K03 K_K08	C3	T4, T5, T6, T7, T8, T9	Mk1, Mk2, Mk3	F1, F2, F3, P1

Formy zajęć i punkty ECTS				
Forma zajęć	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności na studiach		Liczba punktów ECTS
		niestacjonarnych	stacjonarnych	
Wykład	Kontakt z nauczycielem akademickim	14	24	1
Ćwiczenia		14	24	1
Seminarium				
Praktyka studencka				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	3w/3cw		
	Rozwiązywanie zadań i problemów	3w/3cw		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	5cw	1cw	
	Przygotowanie się do egzaminu	5w	1w	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		