

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: FIZYCZNE I TECHNICZNE PODSTAWY ELEKTORADIOLOGII	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1 Wyjaśnianie podstawowych mechanizmów powstawania oraz przekazanie wiedzy na temat rodzajów promieniowania jonizującego. C2 Przekazanie wiedzy na temat izotopów promieniotwórczych stosowanych w medycynie. C3 Przekazanie rudymenarnej wiedzy z zakresu podstaw fizyki ciała stałego, działania fal akustycznych i ich zastosowania w medycynie. C4 Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i jej zastosowań w medycynie. C5 Wykreowanie umiejętności obsługi aparatury elektromedycznej w zakresie kompetencji personelu technicznego. C6 Kształtowanie kompetencji „miękkich” niezbędnych w pracy w ramach zespołu medycznego.	Cele kształcenia: C1 Wyjaśnienie podstawowych mechanizmów oddziaływania promieniowania z materią C2 Przekazanie wiedzy na temat izotopów promieniotwórczych stosowanych w medycynie. C3 Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i jej zastosowań w medycynie. C4 Kształtowanie kompetencji „miękkich” niezbędnych w pracy w ramach zespołu medycznego.
Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki	Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student posiada ogólne wiadomości z zakresu fizyki. Ws2 Student posiada świadomość konieczności doskonalenia się, zdobywania nowej wiedzy. Ws3 Student potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student posiada ogólne wiadomości z zakresu fizyki. Ws2 Student posiada świadomość konieczności doskonalenia się, zdobywania nowej wiedzy. Ws3 Student potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł.
Metody kształcenia: Mk1 Wykład informacyjny Mk2 Metoda problemowa Mk3 Dyskusja	Metody kształcenia: Mk1 Metoda problemowa Mk2 Dyskusja Mk3 Ćwiczenia

Pomoce dydaktyczne: Pd1 -		Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Promieniowanie X, gamma i beta. Rodzaje promieniowania jonizującego. Jonizacja bezpośrednia i pośrednia. T2 Promieniotwórczość (pierwiastki naturalne i sztuczne, izotopy promieniotwórcze i ich zastosowanie w medycynie). T3 Promieniowanie jonizujące w radiologii. T4 Szkodliwość biologiczna promieniowania jonizującego. T5 Fizyczne i techniczne podstawy systemów ochrony radiologicznej. T6 Podstawy fizyki ciała stałego (budowa pasma ciała stałego, typologia ciał stałych, budowa i właściwości półprzewodników, złącze p-n, dioda, tranzystor, układ scalony). T7 Sygnały bioelektryczne. Sygnał cyfrowy i sygnał analogowy. T8 Fale akustyczne i ich zastosowanie w medycynie. Audiometria. T9 Fizyczne podstawy systemów pomiarowych stosowanych w diagnostyce medycznej. T10 Podstawy cyfrowej analizy obrazu.		Program kształcenia (treści nauczania): T1 Podstawy fizyki ciała stałego (budowa pasma ciała stałego, typologia ciał stałych, budowa i właściwości półprzewodników, złącze p-n, dioda, tranzystor, układ scalony). T2 Prąd stały i zmienny (obwód prądu stałego i obwody prądu zmiennego, prawo Ohma, prawo Kirchoffa, połączenia gwiazda i trójkąt). T3 Rozpad promieniotwórczy i prawo rozpadu promieniotwórczego. T4 Czas połowicznego zaniku, efektywny czas połowicznego zaniku. Aktywność. T5 Natężenie promieniowania, natężenie dźwięku audiometria. T6 Zjawisko fortelektryczne, efekt Comptona T7 Obliczanie grubości osłon przed promieniowaniem. T8 Dawka pochłonięta, równoważna, równoważnik dawki. T9 Impedancja kaustyczna, oddziaływanie fali akustycznej z materią.	
Literatura podstawowa: 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009. 2. W. Herring, red. wyd. pol. Marek Sasiadek: Podręcznik radiologii, Elsevier Urban & Partner, 2014 3. G. Pawlicki, T. Pałko, N. Golnik, B. Gwiazdowska, L. Królicki: Fizyka Medyczna. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2002. 4. A. Hryniewicz, E. Rokita: Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, Warszawa: PWN, 2000.			
Literatura uzupełniająca: 1. W. Sawieliew: Wykłady z fizyki, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002. 2. B. Pruszyński: Diagnostyka obrazowa: podstawy teoretyczne i metodyka badań, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2003. 3. A. Webb: Introduction to biomedical imaging. John Wiley & Sons, 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 jednokrotnego wyboru		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 medycznych i nauk o zdrowiu, nauk ścisłych i przyrodniczych P1 Ocena aktywności studenta i umiejętności formułowania argumentacji w obronie postawionej tezy	
Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład			
Symbol efektu	Opis efektu uczenia się		Odniesienie efektu do efektu

uczenia się		kierunkowego ¹			
E1_W	Student zna pojęcia i teorie odnoszące się do zjawisk związanych z oddziaływaniem promieniowania z materią.	K_W02 K_W03			
E2_W	Student posiada rudymenarne wiadomości na temat ciała stałego, typologii, budowy i właściwości ciał stałych oraz przewodnictwa elektrycznego.	K_W02 K_W23 K_W24			
E3_W	Student posiada podstawowe wiadomości dotyczące promieniowania jonizującego, w tym wiadomości o promieniotwórczości naturalnej, rozpadzie promieniotwórczym atomów, biologicznym działaniu promieniowania oraz jednostkach fizycznych związanych z promieniowaniem.	K_W17 K_W19 K_W20 K_W21 K_W29			
E4_W	Student zna typy, budowę oraz zasady działania maszyn elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem maszyn stosowanych w diagnostyce i terapii medycznej.	K_W02 K_W03 K_W24			
E5_U	Student potrafi zidentyfikować bloki aparatury elektromedycznej w zakresie jej stosowania w klasycznych i innowacyjnych procedurach diagnostycznych i terapeutycznych.	K_U02 K_U07			
E6_K	Student, dzięki nabytym kompetencjom „twardym” i miękkim”, wykazuje zdolność do efektywnej pracy w zespole diagnostycznym i terapeutycznym.	K_K01 K_K03 K_K06			
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_W02 K_W03	C1,C2	T1, T2, T3, T4	Mk1, Mk2	F1 P1
E2_W	K_W02 K_W23 K_W24	C3,C4	T5, T6	Mk1, Mk2	F1 P1
E3_W	K_W17 K_W19 K_W20 K_W21 K_W29	C1, C2	T1, T2, T3, T4	Mk1, Mk2	F1 P1
E4_W	K_W02 K_W03 K_W24	C4	T7, T8, T9, T10	Mk1, Mk2	F1 P1
Umiejętności					
E5_U	K_U02 K_U07	C5, C6	T7, T8, T9, T10	Mk1, Mk2, Mk3	F1 P1

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

Kompetencje					
E6_K	K_K01 K_K03 K_K06	C6	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10	Mk1, Mk2, Mk3	F1 P1

Efekty uczenia się dla przedmiotu Ćwiczenia					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się			Odniesienie efektu do efektu kierunkowego	
E1_W	Student zna pojęcia i teorie odnoszące się do zjawisk związanych z oddziaływaniem promieniowania z materią oraz potrafi je zastosować w zadaniach problemowych.			K_W02 K_W03	
E2_W	Student posiada rudymenarne wiadomości na temat ciała stałego, typologii, budowy i właściwości ciał stałych oraz przewodnictwa elektrycznego. Posiada wiedzę na temat podstawowych parametrów opisujących obwód elektryczny i jego własności.			K_W02 K_W23 K_W24	
E3_W	Student posiada podstawowe wiadomości dotyczące promieniowania jonizującego, w tym wiadomości o promieniotwórczości naturalnej, rozpadzie promieniotwórczym atomów, biologicznym działaniu promieniowania oraz jednostkach fizycznych związanych z promieniowaniem. Posiada wiadomości dotyczące wykorzystania parametrów opisujących rozpad promieniotwórczy i potrafi je zastosować w obliczaniu czasów rozpadu, prawdopodobieństwa rozpadu oraz aktywności substancji promieniotwórczych.			K_W17 K_W19 K_W20 K_W21 K_W29	
E4_U	Student potrafi zidentyfikować bloki aparatury elektromedycznej w zakresie jej stosowania w klasycznych i innowacyjnych procedurach diagnostycznych i terapeutycznych.			K_U02 K_U07	
E5_K	Student, dzięki nabytym kompetencjom „twardym” i miękkim”, wykazuje zdolność do efektywnej pracy w zespole diagnostycznym i terapeutycznym.			K_K01 K_K03 K_K06	
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_W02 K_W03	C1, C2	T6, T7, T8, T9	Mk1, Mk2, Mk3	F1,F2,F3 P1
E2_W	K_W02 K_W23 K_W24	C3	T2	Mk1, Mk2, Mk3	F1,F2,F3 P1
E3_W	K_W17 K_W19	C1, C2	T3, T4	Mk1, Mk2, Mk3	F1, F2, F3 P1

	K_W20 K_W21 K_W29				
E4_U	K_U02 K_U07	C4	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9	Mk1, Mk2, Mk3	F1, F2, F3 P1
E5_K	K_K01 K_K03 K_K06	C4	T1, T2, T3, 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	16	24	1
Ćwiczenia		10	30	2
Seminarium				
Praktyka studencka				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	25	8	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	4	3	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	20	10	
	Przygotowanie się do egzaminu			
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		75		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: DIAGNOSTYKA ELEKTROMEDYCZNA	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1. Zapoznanie studenta z fizycznymi i technicznymi podstawami badań elektromedycznych. C2. Zapoznanie studenta z terminologią wykorzystywaną podczas wykonywania badań elektromedycznych. C3. Wyjaśnienie podstaw symptomatologii badań elektromedycznych. C4. Wyjaśnienie metodyki wykonywania badań EKG, EMG, EEG, audiometrii, audiologii, spirometrii. C5. Przekazanie wiedzy na temat specyfiki wykonywania badań elektromedycznych w pediatrii. C6. Przekazanie wiedzy na temat zasad bezpieczeństwa pracy i funkcjonowania pracowni elektromedycznych.	Cele kształcenia: C1 Metodyka wykonywania badań elektrodiagnostycznych. C2 Zapoznanie z trybem pracy w pracowni EKG, spirometrycznej i audiologicznej. C3 Zasady poprawnego wykonania badania EKG, EEG i EMG oraz interpretacja wyników. C4 Zapoznanie studenta z zasadami BHP
Przedmiot wprowadzający: Biofizyka, Podstawy fizyki, Anatomia i fizjologia, Aparatura elektromedyczna, Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii, Biosygnaly: wykorzystanie sygnałów bioelektrycznych	Przedmiot wprowadzający: Anatomia prawidłowa człowieka, ogólna wiedza onkologiczna, wiedza w zakresie badań elektromedycznych
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii. Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu anatomii, patologii i fizjologii człowieka. Ws3 Student zna zagadnienia z zakresu fizyki	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii. Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu anatomii, patologii i fizjologii człowieka. Ws3 Student zna zagadnienia z zakresu fizyki wykorzystywanej podczas badań

wykorzystywanej podczas badań elektromedycznych.	elektromedycznych.
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Prezentacje Mk3 Pokaz Mk4 Pomiar Mk5 Praca w grupach i samodzielna	Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Prezentacje Mk3 Pokaz Mk4 Pomiar Mk5 Praca w grupach i samodzielna
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczna	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczna
Program kształcenia (treści nauczania) – wykład: T1 Podstawy fizyczne badań elektromedycznych. T2 Pojęcia z zakresu anatomii i fizjologii człowieka. T3 Organizacja pracowni elektromedycznej i zasady współpracy personelu. T4 Metodyka wykonywania badań elektromedycznych – przygotowanie pacjenta, aparatury i sprzętu. Program kształcenia (treści nauczania) - ćwiczenia: T5 Wykonywanie badań elektrokardiograficznych. T6 Wykonywanie badań elektroencefalograficznych i elektromiograficznych. T7 Wykonywanie badań spirometrycznych. T8 Wykonywanie badań audiometrycznych i badań audiologicznych. T9 Wykonywanie badań zaburzeń funkcji układu autonomicznego	
Literatura podstawowa: 1. EKG – sztuka interpretacji, red. wyd. Pol. Rafał Baranowski, Piotr Jędrusik, Medipage, 2015 2. Neurofizjologia kliniczna, red. wyd. Pol. P. P. Liberski, Elsevier Urban&Partner, 2011 3. M. Śliwińska-Kowalska, Audiologia kliniczna, Meditio, Łódź 2005 4. W. Lubiński, T. Zielonka, P. Gutkowski, Badanie spirometryczne. Zasady wykonywania i interpretacji., Górnicki Wydawnictwo Medyczne, 2010 5. Podstawy EEG z mini atlasem, red. wyd. Pol. A. Sobieszek, I. Domitrz, Elsevier Urban&Partner, 2017 6. Huszars ECG and 12-Lead Interpretation, Opracowanie zbiorowe, Elsevier 2021 7. Egans Fundamentals of Respiratory Care, Opracowanie zbiorowe, Elsevier 2020	
Literatura uzupełniająca: 1. Arnal Mattu, EKG w medycynie ratunkowej, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, 2006 2. B. J. Aehlert, EKG łatwo zrozumieć, Elsevier Urban&Partner, 2012 3. Maciej Pitak, Badanie EKG w praktyce pediatrycznej, MP, 2015 4. aktualne standardy diagnostyczno-terapeutyczne – np. potral medycyna praktyczna.pl	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący) wykład: F1 - obecność i aktywna praca na zajęciach P1 - egzamin pisemny – test wielokrotnego wyboru lub odpowiedź ustna	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący) ćwiczenia: F1 przygotowanie do zajęć, aktywność, frekwencja F2 wykonanie zadań podczas zajęć w formie kart pracy lub zadań na platformie moodle lub ocena przygotowanej przez studenta pracy zaliczeniowej – forma pisemna lub odpowiedź ustna P1 zaliczenie pisemne – test wielokrotnego wyboru
Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć

Wykład F1, P1	• Minimum 60% obecności na zajęciach • Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle • Warunkiem przystąpienia do egzaminu będzie ocena pozytywna z ćwiczeń, frekwencja na zajęciach wykładowych oraz aktywność na platformie moodle (lub wykonanie innych czynności zleconych przez prowadzącego zajęcia) • Kryteria oceny końcowej: Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 % Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 % Dobra (4,0) - od 71 % do 80 % Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 % Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 % Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %	
Ćwiczenia F1, P1	• Minimum 80% obecności na zajęciach • Terminowe rozliczanie się z zadań określanych w harmonogramie przez prowadzącego. • Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle • Warunkiem przystąpienia do zaliczenia będzie uzyskanie odpowiedniej ilości frekwencji oraz praca studenta wykonana zgodnie z poleceniami prowadzącego. • Zaliczenie odbędzie się stacjonarnie/online na platformie moodle • Kryteria oceny końcowej: Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 % Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 % Dobra (4,0) - od 71 % do 80 % Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 % Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 % Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %	
Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład/ Ćwiczenia		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹
E1_W	Student wykazuje znajomość anatomii, fizjologii i patologii poszczególnych układów organizmu człowieka.	K_W01
E2_W	Student wykazuje znajomość metodyki wykonywania badań elektromedycznych.	K_W02 K_W27 K_W29
E3_U	Student potrafi samodzielnie planować odpowiednią metodę badania elektromagnetycznego w zależności od skierowania i rozpoznania.	K_U04 K_U09 K_U12
E4_U	Student potrafi wykonać badanie elektromagnetyczne.	K_U04
E5_U	Student potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych badań.	K_U06
E6_U	Student potrafi przygotować przeprowadzone badanie do opisu przez lekarza z danej specjalizacji.	K_W29 K_U09 K_U12

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

E7_K	Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu.			K_K03	
E8_K	Student organizuje własna prace i współpracuje pacjentem i personelem.			K_K07 K_K09	
E9_K	Student ma świadomość odpowiedzialność za własne działania zawodowe.			K_K04 K_K06 K_K11	
Tabela odniesień efektów uczenia się do celu kształcenia, treści kształcenia, metod kształcenia i sposobów oceny					
Symbol efektu uczenia się	Odniesienie danego efektu do kierunku	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_W01	C2, C3, C4	T2,T3, T5,T6,T7 T8,T9	Mk1	F1, P1
E2_W	K_W02 K_W27 K_W29	C4, C5	T4,T5,T6,T7 T8,T9	Mk2 Mk3 Mk4 Mk5	F1 P1w/ P1cw
Umiejętności					
E3_U	K_U04 K_U09 K_U12	C1, C2, C3, C4, C5,	T4,T5,T6,T7 T8,T9	Mk1 Mk3 Mk4 Mk5	F1 P1w/ P1cw
E4_U	K_U04	C4, C5	T5,T6,T7 T8,T9	Mk1 Mk3 Mk4 Mk5	F1 P1cw
E5_U	K_U06	C1, C2, C3 C4, C5	T2,T3, T5,T6,T7 T8,T9	Mk1 Mk3 Mk4 Mk5	F1 P1w/ P1cw
E6_U	K_W29 K_U09 K_U12	C1, C2, C3 C4, C5	T3	Mk1 Mk3 Mk4 Mk5	F1 P1w/ P1cw
Kompetencje					
E7_K	K_K03	C1,C2,C3	T1,T2,T4	Mk1 Mk2	P1
E8_K	K_K07 K_K09	C1,C6	T4, T5,T6,T7,	Mk1 Mk4	F1 P1w/ P1cw
E9_K	K_K04 K_K06 K_K11	C1,C2,C3 C4, C5,C6	T3,T4,T5,T6,T7 T8,T9	Mk1 Mk4	F1 P1cw

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	16	24	1
Ćwiczenia		10	30	2
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10	5	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	15	6	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	9	10	
	Przygotowanie się do egzaminu	15		
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		75		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: ANATOMIA RADIOLOGICZNA	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami obrazowania w radiologii klasycznej C2 Ogólne zasady powstawania obrazu i jego interpretacji w badaniach RTG, TK, MR, USG. C3 Pozyskanie umiejętności doboru odpowiedniej metody obrazowania do oceny określonych narządów i układów. C4 Wykorzystanie umiejętności pracy w zespole diagnostyczno-terapeutycznym.	Cele kształcenia: C1 Przekazanie wiedzy na temat doboru odpowiednich projekcji, sekwencji, płaszczyzn do oceny badanych okolic i narządów. C2 Zasady obrazowania poszczególnych układów i narządów. C3 Rozpoznawanie struktur anatomicznych na obrazach radiologicznych. C4 Pozyskanie umiejętności zaplanowania badania obrazowego i pracy w zespole diagnostyczno-terapeutycznym.
Przedmiot wprowadzający: Anatomia i fizjologia	Przedmiot wprowadzający: Anatomia i fizjologia
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna dostępne metody i techniki obrazowania. Ws2 Student zna zastosowanie poszczególnych sekwencji, projekcji.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna dostępne metody i techniki obrazowania. Ws2 Student zna zastosowanie poszczególnych sekwencji, projekcji.
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Samokształcenie	Metody kształcenia: Mk1 Ćwiczenia Mk2 Samokształcenie
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Stacja do opisu badań obrazowych Pd2 Osirix MD – program do oceny badań obrazowych Pd3 Ultraviolet Negatoskop LED-NGP 11 Pd4 Ultraviolet Negatoskop NGP 21HF Pd5 Plakaty z budową anatomiczną człowieka	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Stacja do opisu badań obrazowych Pd2 Osirix MD – program do oceny badań obrazowych Pd3 Ultraviolet Negatoskop LED-NGP 11 Pd4 Ultraviolet Negatoskop NGP 21HF Pd5 Plakaty z budową anatomiczną człowieka
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Współczesne metody obrazowania, fizyczne podstawy powstawania obrazu. Ochrona	Program kształcenia (treści nauczania): T1 Przydatne projekcje, sekwencje, płaszczyzny w diagnostyce obrazowej poszczególnych

radiologiczna. T2 Rodzaje środków kontrastujących w diagnostyce obrazowej. Ochrona radiologiczna. T3 Metody i techniki obrazowania układu kostnego. T4 Metody i techniki obrazowania układu oddechowego i struktur klatki piersiowej, w tym gruczołu piersiowego. T5 Metody i techniki obrazowania układu pokarmowego. T6 Metody techniki obrazowania układu moczowego. T7 Metody i techniki obrazowania układu płciowego.	narządów i układów. Środki kontrastujące w radiologii. T2 Anatomia radiologiczna kończyny górnej i dolnej – rozpoznawanie struktur anatomicznych. T3 Anatomia radiologiczna głowy, kręgosłupa, klatki piersiowej, żeber, mostka – rozpoznawanie struktur anatomicznych. T4 Anatomia radiologiczna struktur klatki piersiowej, w tym ocena układu oddechowego oraz układu krążenia – rozpoznawanie struktur anatomicznych. T5 Ultrasonografia klatki piersiowej – zasady obrazowania i rozpoznawanie struktur anatomicznych. T6. Anatomia radiologiczna jamy brzusznej i miednicy, w tym ocena układu pokarmowego, moczowego, płciowego - rozpoznawanie struktur anatomicznych. Ultrasonografia jamy brzusznej – zasady obrazowania i rozpoznawanie struktur anatomicznych. T7 Anatomia radiologiczna ośrodkowego układu nerwowego: mózgowie i rdzeń kręgowy oraz narządów głowy i szyi – rozpoznawanie struktur anatomicznych. T8 Ultrasonografia przeziemiączkowa – zasady obrazowania i rozpoznawanie struktur anatomicznych.
Literatura podstawowa: 1. B. Daniel, B. Pruszyński: Anatomia radiologiczna RTG, TK, MR, USG, Warszawa: PZWL, 2022. 2. W. Firbas, Ch. Herold, L. Wicke: Atlas anatomii radiologicznej, Warszawa: PZWL, 2022. 3. E. Reif, T. B. Moeller: Kieszonkowy atlas anatomii radiologicznej w przekrojach TK, MR, T.1-3, Warszawa: Medipage, 2007. 4. H. Iro, J. Zenk, A. Bozzato: Atlas ultrasonografii głowy i szyi, Warszawa: Medipage, 2014. 5. A. Guermazi, F. Roemer, R. Obuchowicz, W. Fischer: MR w ortopedii, Warszawa: Medipage, 2017. 6. B. Pruszyński, A. Cieszanowski: Radiologia. Diagnostyka obrazowa, Warszawa: PZWL, 2020. 7. F. Slaby, E.R. Jacobs: Anatomia radiologiczna, Wrocław: Elsevier Urban&Partner, 1998. 8. A. Cieszanowski, M. Bekiesińska-Figatowska: Radiologia. Warszawa: PZWL, 2022. 9. E. C. Weber, J. A. Vilensky, S. W. Carmichael i inni: Netter Atlas anatomii radiologicznej, Wrocław: Erda Urban&Partner, 2016.	
Literatura uzupełniająca: 1. S. Cieśla, M. Wichtowski, R. Poźniak-Balicka: Anatomia chirurgiczna gruczołu piersiowego. Unaczynienie, unerwienie, drenaż limfatyczny, budowa dołu pachowego (część 2), Biuletyn Polskiego Towarzystwa Onkologicznego Nowotwory 2021; 6(1): 65-72. 2. J. Rosner, V. Reddy, F. Lui: Neuroanatomy, Circle of Willis. StatPearls, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534861/ (dostęp:25.2022) 3. J. Dziukowa, E. Wesołowska: Mammografia w diagnostyce raka sutka, Warszawa: Medipage, 2006. 4. L.Tabar, B.P. Dean, T. Tot: Atlas do nauki mammografii. Warszawa: Medisfera, 2014. 5. F.A. Pasler FA: Radiologia stomatologiczna, Pod red. K. Szopiński Wrocław: Erda Urban&Partner, 2019. 6. G.L. Hedlund, K.L. Salzman, A.G. Osborn: Mózgowie. Obrazowanie, patologia i anatomia. Pod red. J. Walecki, R. Bogusława-Walecka, B. Mruk. Warszawa: Medipage, 2021.	

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Odpowiedź ustna P2 Egzamin testowy z oceną		Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Przygotowanie prezentacji P1 Egzamin praktyczny z oceną			
Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się		Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹		
E1_W	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat zasad powstawania obrazu w poszczególnych metodach obrazowania, zna zagadnienia z zakresu ochrony radiologicznej.		K_W02 K_W21		
E2_W	W zakresie swoich kompetencji posiada wiedzę szczegółową dotyczącą obrazowania poszczególnych narządów i układów i rozpoznawania ich w różnych badaniach obrazowych.		K_W13 K_W21 K_W26		
E3_U	Potrafi zdefiniować problem diagnostyczny i dostosować postępowanie diagnostyczne do indywidualnego problemu pacjenta zawartego na skierowaniu (umiejętność doboru właściwej metody obrazowania), a także omówić przebieg badania zarówno pacjentowi jak i innym pracownikom ochrony zdrowia.		K_U01 K_U02 K_U03		
E4_K	Potrafi pracować w zespole diagnostyczno-terapeutycznym oraz okazuje szacunek wobec pacjenta.		K_K01 K_K03 K_K04		
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_W02 K_W21	C1, C2	T1, T2	Mk1 Mk2	F1, P1
E2_W	K_W13 K_W21 K_W26	C3	T1-T7	Mk1 Mk2	F1, P1
Umiejętności					
E3_U	K_U01 K_U02 K_U03	C1, C2, C3, C4	T1-T7	Mk1 Mk2	F1, P1
Kompetencje					
E4_K	K_K01 K_K03 K_K04	C1, C2, C3, C4	T1-T7	Mk1 Mk2	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 posiada pogłębioną wiedzę na temat zastosowania odpowiednich sekwencji, projekcji, płaszczyzn obrazowania, a także zmian obrazu w zależności od płaszczyzny badania, a także zastosowania środków kontrastujących.			K_W02 K_W13 K_W21	
E2_W	W zakresie swoich kompetencji posiada wiedzę szczegółową dotyczącą rozpoznawania narządów i struktur anatomicznych w różnych badaniach obrazowych.			K_W13 K_W26	
E3_U	Potrafi dostosować metodę obrazowania do indywidualnego problemu pacjenta, w zależności od danych klinicznych ujętych na skierowaniu lekarskim, a także opisać jej przebieg pacjentowi jak i innym pracownikom ochrony zdrowia.			K_U01 K_U02 K_U01	
E4_K	Potrafi pracować w zespole diagnostyczno-terapeutycznym oraz okazuje szacunek wobec pacjenta.			K_K01 K_K03 K_K04	
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_W02 K_W13 K_W21	C1	T1	Mk1 Mk2	F1, P1
E2_W	K_W13 K_W26	C2, C3	T1-T8	Mk1 Mk2	F1, P1
Umiejętności					
E3_U	K_U01 K_U02 K_U01	C1, C2, C3, C4	T1-T8	Mk1 Mk2	F1, P1
Kompetencje					
E4_K	K_K01 K_K03 K_K04	C1, C2, C3, C4	T1-T8	Mk1 Mk2	F1, 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	12	24	1
Ćwiczenia		16	30	2
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	15	10	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	12	1	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia		10	
	Przygotowanie się do egzaminu	20		
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		75		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Warsztaty
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: APARATURA ELEKTROMEDYCZNA	
Wykład	Warsztaty
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studenta z aparaturą elektromedyczną C2 Kształtowanie umiejętności wchodzenia w rolę i obowiązki personelu medycznego w pracowniach diagnostycznych C3 Kształtowanie kompetencji zawodowych	Cele kształcenia: C1 Poznanie zasad działania aparatury elektromedycznej C2 Przedstawienie możliwości zastosowania aparatury elektromedycznej w diagnostyce i terapii C3 Przygotowanie absolwenta do współpracy z lekarzami różnych specjalności medycznych
Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki	Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 -	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 -
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Dyskusja Mk3 Pokaz Mk4 Filmy instruktażowe	Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Dyskusja Mk3 Pokaz Mk4 Filmy instruktażowe
Pomoce dydaktyczne: -	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium diagnostyczne
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Podstawowe zasady BHP przy aparaturze elektromedycznej. T2 Ochrona przeciwpożarowa. Aparat RTG ogólnodiagnostyczny – budowa. (Lampa RTG. Kratka. Generatory) T3 Aparat RTG T4 Mammograf. Budowa i zasady	Program kształcenia (treści nauczania): T7 Wprowadzenie do warsztatu T8 Budowa i zasada działania tomografu komputerowego z uwzględnieniem kolejnych generacji. T9 Budowa i zasada działania magnetycznego rezonansu jądrowego T10 Budowa i zasada działania ultrasonografu,

przeprowadzania badania. T5 Densytometr. Budowa i zasady przeprowadzania badania. T6 Urządzenia pomocnicze – wywoływarka, negatoskop, stacje opisowe, robocze, PACS / RIS / HIS	usg Doppler. Rodzaje głowic stosowanych do różnych rodzajów badań. T11 Spirometria. Budowa aparatów do spirometrii, zasady wykonywania, artefakty T12 Podstawy działania elektroencefalografii. Rodzaje i budowa elektrod. Artefakty. T13 Budowa i zasada działania gamma kamery, SPECT, PET, urządzenia hybrydowe itp. T14 Dozymetria indywidualna, środowiskowa w rentgenodiagnostyce i medycynie nuklearnej T15 Podstawy działania aparatury elektrokardiograficznej. Rodzaje i budowa elektrod stosowanych podczas badania. Artefakty. T16 Audiometria, tympanometria. Aparatura audiometryczna – budowa, rodzaje aparatów T17 Teleterapia i brachyterapii, budowa i zastosowanie aparatów kobaltowych, lampy rentgenowskiej, symulatora, akceleratora i cyklotronu, aparatów do brachyterapii
Literatura podstawowa: 1. Augustyniak P., ELEKTRONICZNA APARATURA MEDYCZNA, Wydawnictwo AGH, Kraków 2015; 2. Solnica B., Sztelfko K., Medyczne laboratorium diagnostyczne. Metodyka i aparatura, Wydawnictwo PZWL 2015; 3. Radiografia. Podręcznik dla techników elektroradiologii, (red.) M. Sasiadek, Wydawnictwo Edra Urban & Partner, Warszawa 2011.	
Literatura uzupełniająca: 1. Tadeusiewicz R., Augustyniak P., Podstawy inżynierii biomedycznej, Wydawnictwa AGH. Kraków 2009; 2. A. Michajlik, W. Ramotowski, Anatomia i fizjologia człowieka, Wydaw. Lekarskie PZWL Warszawa, 2013. 3. R. Aleksandrowicz, Mały atlas anatomiczny, PZWL, Warszawa, 2004. 4. Diagnostyka obrazowa: podstawy teoretyczne i metodyka badań – pod red. B. Pruszyńskiego, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2013. 5. J. Baron, J. Pilch-Kowalczyk, Wprowadzenie do diagnostyki obrazowej, Śląska Akademia Medyczna, Katowice 1999. 6. Radiologia: diagnostyka obrazowa Rtg, Tk, USG, MR i radioizotopy – pod red. B. Pruszyńskiego, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2013.	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Ocena aktywności studenta podczas zajęć P1 Egzamin pisemny	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Ocena aktywności studenta podczas zajęć F2 Ocena przygotowanego przez studenta projektu P1 zaliczenie pisemne

Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład/ Warsztat					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się			Odniesienie efektu do efektu kierunkowego	
E1_W	Student zna w stopniu zaawansowanym i wymienia aparaturę elektromedyczną.			K_W04 K_W10	
E2_W	Student zna w stopniu zaawansowanym budowę wybranej aparatury elektromedycznej.			K_W04 K_W10	
E3_U	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną z zakresu znajomości budowy i funkcjonowania aparatury elektromedycznej w pracy zawodowej.			K_U10	
E4_U	Potrafi wskazać zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy obsłudze aparatury elektromedycznej.			K_U10	
E5_U	Student potrafi wskazać szanse i zagrożenia wynikające z wykorzystania w diagnostyce i terapii aparatury elektromedycznej.			K_U10	
E6_K	Student jest świadomy konieczności stałego uaktualniania wiedzy, a także jest świadomy znaczenia systemów informatycznych w ochronie zdrowia i ich roli w rozwoju medycyny.			K_K01 K_K03 K_K07 K_K09	
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_W10	C1	T1 – T6	Mk1, Mk3, Mk4,	P1w, F2cw,P1cw
E2_W	K_W04 K_W10	C1	T1 – T6	Mk1, Mk3, Mk4,	P1w, F2cw,P1cw
Umiejętności					
E4_U	K_U10	C2	T7 – T16	Mk2 – Mk4	F1w, F1cw F2cw
E5_U	K_U10	C2	T1, T8 – T16	Mk2 – Mk4	F1w, F1cw F2cw
E6_U	K_U10	C2	T1 – T16	Mk2 – Mk4	F1w, F1cw F2cw
Kompetencje					
E7_K	K_K01 K_K03 K_K07	C1 – C3	T1 – T16	Mk1 – Mk4	F1w,P1w F1cw F2cw,P1cw

	K_K09				
--	-------	--	--	--	--

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	12	24	1
Warsztat		12	30	2
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10	5	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	10	5	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	5		
	Przygotowanie się do zaliczenia	6	5	
	Przygotowanie się do egzaminu	20	6	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		75		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: BIOSYGNAŁY: WYKORZYSTANIE SYGNAŁÓW BIOELEKTRYCZNYCH	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1 Przekazanie wiedzy dotyczącej teorii sygnałów bioelektrycznych, ich źródła, metodologii pozyskiwania oraz zasad próbkowania informacji. C2 Zapoznanie studenta z metodami analizy i interpretacji sygnałów bioelektrycznych. C3 Wyrobienie umiejętności rozpoznania oraz doboru techniki analizy wyników pomiarowych. C4 Kształtowanie kompetencji „miękkich” niezbędnych w pracy w ramach zespołu medycznego.	Cele kształcenia C1 Przekazanie wiedzy na temat pochodzenia sygnału oraz jego podstawowej analizie. C2 Wyrobienie umiejętności oceny i interpretacji wyników badań medycznych w zakresie kompetencji personelu technicznego. C3 Wyrobienie umiejętności samodzielnej analizy otrzymanych wyników pomiarowych. C4 Kształtowanie kompetencji „miękkich” niezbędnych w pracy w ramach zespołu medycznego.
Przedmiot wprowadzający: Anatomia i fizjologia, Podstawy fizyki, Informatyka medyczna	Przedmiot wprowadzający: Anatomia i fizjologia, Podstawy fizyki, Informatyka medyczna
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji¹: Ws1 Student zna budowę organizmu człowieka oraz mechanizmy odpowiedzialne za przebieg czynności życiowych organizmu człowieka. Ws2 Student zna podstawowe definicje i wybrane zagadnienia z zakresu podstawowego kursu fizyki. Ws3 Student potrafi wykonywać podstawowe operacje na danych pomiarowych. Ws4 Student potrafi obsługiwać oprogramowanie medyczne. Ws5 Student posiada świadomość konieczności doskonalenia się, zdobywania nowej wiedzy.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna budowę organizmu człowieka oraz mechanizmy odpowiedzialne za przebieg czynności życiowych organizmu człowieka. Ws2 Student zna podstawowe definicje i wybrane zagadnienia z zakresu podstawowego kursu fizyki. Ws3 Student potrafi wykonywać podstawowe operacje na danych pomiarowych. Ws4 Student potrafi obsługiwać oprogramowanie medyczne. Ws5 Student posiada świadomość konieczności doskonalenia się, zdobywania nowej wiedzy.

¹ Proszę o wskazanie min. trzech wymagań wstępnych w zakresie wiedzy, kompetencji i umiejętności

Metody kształcenia: Mk1 Wykład informacyjny Mk2 Studium przypadku Mk3 Dyskusja	Metody kształcenia: Mk1 Metoda problemowa Mk2 Metoda projektu Mk3 Studium przypadku
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Plakaty z budową anatomiczną człowieka: Mięśnie człowieka Pd2 Katalog modeli anatomicznych SOMSO Modelle Pd3 Tympanometr Timpani, Inventi srl. Pd4 Audiometr diagnostyczny HARP Basic, Inventis srl.	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Zestaw do badań diagnostycznych serca Pd2 Zestaw do badań audiometrycznych Pd3 Spirometr SpiroLab New, MIR z wielorazową turbiną i ustnikiem Pd4 Plakaty z budową anatomiczną człowieka
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Klasyfikacja sygnałów biologicznych. T2 Fazy przetwarzania i analizy biosygnałów. T3 Modele sygnałów. Sygnał analogowy, sygnał cyfrowy (dyskretny) T4 Wykorzystanie nieelektrycznych sygnałów biomedycznych. T5 Próbkowanie sygnałów. Metody analizy sygnałów i analiza wzorców sygnałów. Analiza bioimpedancji. T6 Problemy rejestracji i analizy sygnałów biologicznych. Parametry elektryczne sygnałów. T7 Źródła biosygnałów. T8 Elektrokardiografia. Analiza sygnału EKG. T9 Elektroencefalografia. Elektrookulografia – metody analizy sygnałów. T10 Elektromiografia – przykłady analizy sygnału.	Program kształcenia (treści nauczania): T1 Podstawowe operacje na sygnale: import, parametry sygnału, linia trendu, stosunek sygnału do szumu. T2 Analiza danych z pomiaru szumu detektora germanowego T3 Analiza spoczynkowego i wysiłkowego sygnału EKG w oparciu o analizę wzorca. Histogram interwałów RR. T4 Analiza sygnału audiometrycznego. Audiometria. T5 Transformata Fouriera sygnałów bioelektrycznych. T6 Analiza sygnału spirometrycznego. Wyznaczenie i interpretacja wyników spirometrii.
Literatura podstawowa: 1. S. Zenios, J. Makower, P. Yock, T. J. Brinton, Uday N. Kumar, L. Denend, T. M. Krummel: Biodesign: The Process of Innovating Medical Technologies, Cambridge University Press, 2009 2. J. D. Bronzino, D. R. Peterson: Biomedical engineering fundamentals. CRC press, 2014. 3. P. Augustyniak: Przetwarzanie sygnałów elektrodagnostycznych, Wydawnictwa AGH Kraków 2001 4. Nałęcz M. (red.): Problemy biocybernetyki i inżynierii biomedycznej, tom 1 – 6, PAN Warszawa 2002.	
Literatura uzupełniająca: 1. G. Pawlicki: Podstawy inżynierii medycznej, Warszawa: Ofic. Wyd. Polit. Warsz., 1997. 2. R. Tadeusiewicz, P. Augustyniak: Podstawy inżynierii biomedycznej, T. 1 i 2, Kraków: Wyd. AGH, 2009. 3. T. Stuart, L. Cai, A. Burton, P. Gutruf: Wireless and battery-free platforms for collection of biosignals. Biosensors and Bioelectronics, 178, 113007, 2021. 4. F. Liu, C Park, Y. J. Tham, T. Y. Tsai, L. Dabbish, G. Kaufman, A. Monroy-Hernández: Significant otter: Understanding the role of biosignals in communication. In Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-15), 2021.	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Dyskusja P1 Egzamin pisemny w formie testu jednokrotnego	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Ocena aktywności studenta podczas zajęć P1 Ocena przygotowanego przez studenta projektu

Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się			Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ²	
E1_W	Student zna źródła biosygnalów oraz potrafi je sklasyfikować i scharakteryzować.			K_W01 K_W24	
E2_W	Student zna Polskie normy dotyczące medycznych urządzeń elektrycznych i został zaznajomiony z problemami rejestracji biosygnalów.			K_W22 K_W24 K_W33	
E3_W	Student zna i charakteryzuje techniki diagnostyczne wykorzystujące pomiar biosygnalów elektrycznych.			K_W04 K_W24 K_W33	
E4_U	Student umie przeprowadzać rejestrację i analizę sygnałów biologicznych zgodnie z poznanymi metodami			K_U03 K_U05 K_U06 K_U11 K_U13	
E5_U	Student posiada umiejętność obsługi oprogramowania medycznego oraz wykorzystanie go do analizy pozyskanego sygnału.			K_U07 K_U10	
E6_K	Student jest świadomy konieczności stałego uaktualniania wiedzy, posiada zdolność do weryfikowania pozyskiwanych informacji i jej wykorzystywania.			K_K01 K_K03 K_K06	
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_W01 K_W24	C1, C2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7	Mk1, Mk2, Mk3	P1
E2_W	K_W22 K_W24 K_W33	C1, C2	T6, T7, T8, T9, T10	Mk1, Mk2, Mk3	P1
E3_W	K_W04 K_W24 K_W33	C1, C2	T8, T9, T10	Mk1, Mk2, Mk3	P1
Umiejętności					
E4_U	K_U03 K_U05 K_U06 K_U11 K_U13	C3	T8, T9, T10	Mk1, Mk2, Mk3	F1

² Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

E5_U	K_U07 K_U10	C3	T8, T9, T10	Mk1, Mk2, Mk3	F1
Kompetencje					
E6_K	K_K01 K_K03 K_K06	C4	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10	Mk1, Mk2, Mk3	F1

Efekty uczenia się dla przedmiotu Ćwiczenia					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się			Odniesienie efektu do efektu kierunkowego	
E1_W	Student zna źródła biosygnaliów oraz potrafi je sklasyfikować i scharakteryzować.			K_W01 K_W24	
E2_W	Student zna i charakteryzuje techniki diagnostyczne wykorzystujące pomiar biosygnaliów elektrycznych.			K_W04 K_W24 K_W33	
E3_U	Student umie przeprowadzać rejestrację i analizę sygnaliów biologicznych zgodnie z poznanymi metodami			K_U03 K_U05 K_U06 K_U11 K_U13	
E4_U	Student posiada umiejętność obsługi oprogramowania medycznego oraz wykorzystanie go do analizy pozyskanego sygnalu.			K_U07 K_U10	
E5_K	Student jest świadomy konieczności stałego uaktualniania wiedzy, posiada zdolność do weryfikowania pozyskiwanych informacji i jej wykorzystywania.			K_K01 K_K03 K_K06	
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_W01 K_W24	C1	T1, T2, T3, T4, T5, T6	Mk1, Mk3	F1
E2_W	K_W04 K_W24 K_W33	C1, C2	T3, T4, T5, T6	Mk1, Mk2 Mk3	F1
Umiejętności					
E3_U	K_U03 K_U05 K_U06 K_U11 K_U13	C2, C3	T3, T4, T5, T6	Mk1, Mk2 Mk3	F1, P1

E4_U	K_U07 K_U10	C2, C3	T3, T4, T5, T6	Mk1, Mk2 Mk3	F1, P1
Kompetencje					
E5_K	K_K01 K_K03 K_K06	C4	T1, T2, T3, T4, T5, T6	Mk1, Mk2 Mk3	F1, 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	12	20	1
Ćwiczenia		12	24	1
Seminarium				
Praktyka studencka				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10	1	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	6		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia			
	Przygotowanie się do egzaminu	10	5	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: PODSTAWY FIZYCZNE MR	
Wykład	
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studenta z podstawami i głównymi pojęciami fizyki w umożliwiającym rozumienie na poziomie podstawowym zjawisk i procesów zachodzących w magnetycznym rezonansie jądrowym (MRJ). C2 Zapoznanie studenta z technikami pomiaru MRJ. C3 Przekazanie wiedzy dotyczącej praktycznego wykorzystania aparatury laboratoryjnej MRJ, a także specjalistycznego oprogramowania do przeprowadzania poprawnej analizy wyników eksperymentalnych.	
Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki -	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawowe definicje i wybrane zagadnienia z zakresu podstawowego kursu fizyki. Ws2 Student potrafi wykorzystywać podstawową wiedzę z zakresu fizyki w celu analizowania i interpretowania zebranych wyników badań.	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Dyskusja	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Zjawisko rezonansu, elektryczne obwody rezonansowe. T2 Rezonans jądrowy, jądra rezonansowe, równanie Blocha, czasy relaksacji. T3. Podstawowe techniki rezonansowe, sygnał rezonansowy. T4 Metody impulsowe: FID, echo spinowe, techniki wieloimpulsowe. T5 Budowa spektrometru MRJ, przegląd i omówienie dostępnej aparatury. T6 Informacje uzyskiwane z pomiarów MRJ: przesunięcie chemiczne, czasy relaksacji. T7 Przesunięcie Knight'a w metalach, pola nadsubtelne w magnetykach, rodzaje oddziaływań. T8 MRJ na jądrach innych niż protony, T9 Spektroskopia MRJ, zastosowanie transformaty Fouriera, spektroskopia 2D, badanie dyfuzji. T10 Zastosowania MRJ, w szczególności w diagnostyce medycznej.	

Literatura podstawowa:					
1. J. W. Hennel, Wstęp do Teorii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego, Wyd IFJ, Kraków, 1997.					
2. J. W. Hennel, J. Klinowski, Podstawy Magn. Rezonansu Jądrowego, Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 2000.					
3. Rezonans magnetyczny serca i naczyń krwionośnych. Seria To Proste red. A. Varghese, red. D.J. Pennell Elsevier Urban&Partner, Wrocław, 2009.					
Literatura uzupełniająca:					
1. Z. Hryniewicz, E. Rokita, (red), Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, PWN, Warszawa, 2000.					
2. E. Trzebiatowska, Książka Praktyczny Poradnik Operatora Rezonansu Magnetycznego, Medyk, Warszawa, 2010.					
3. D. Holiday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, tom I-IV, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003.					
4. P.G. Hewit, Fizyka wokół nas, PWN, Warszawa, 2006.					
5. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002.					
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):					
F1 obecność i przygotowanie do zajęć					
P1 egzamin praktyczny					
Efekty uczenia się dla przedmiotu					
Wykład					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się				Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹
E1_W	Zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne Magnetycznego Rezonansu Jądrowego (MRJ), jego zastosowań w spektroskopii i obrazowaniu.				K_W02 K_W04 K_W24
E2_W	Zna zasady i specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego.				K_W04 K_W24
E3_U	Potrafi opisać specyfikę pomiarów laboratoryjnych i pomiarów otworowych z wykorzystaniem zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego.				K_U02 K_U04
E4_U	Potrafi zaplanować pomiary MRJ oraz dokonać poprawnej interpretacji wyników.				K_U06 K_U07 K_U10
E5_K	Potrafi w sposób kompetentny i odpowiedzialny określić ważności i kolejność wykonywanych zadań podczas planowania i wykonywania pomiarów MRJ.				K_K01 K_K03 K_K10
E6_K	Potrafi zinterpretować wyniki badań MR				K_K03 K_K10
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					

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

E1_W	K_W02 K_W04 K_W24 K_W39	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
E2_W	K_W04 K_W24	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
Umiejętności					
E3_U	K_U03 K_U04	C2	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
E4_U	K_U06 K_U07 K_U10	C2	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
Kompetencje					
E5_K	K_K01 K_K03 K_K10	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2
E6_K	K_K03 K_K10	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	F1, P2

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	12	24	1
Ćwiczenia				
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	5		
	Rozwiązywanie zadań i problemów	3		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia			
	Przygotowanie się do egzaminu	5	1	
	Inne (jakie?)......			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		25		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: RADIOTERAPIA	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studentów z podstawami radiobiologii w radioterapii oraz działaniem promieniowania jonizującego na komórki prawidłowe i nowotworowe C2 Zapoznanie studentów z aparaturą terapeutyczną w radioterapii oraz technikami leczenia C3 Nabranie umiejętności realizacji radioterapii w pracowni akceleratorowej C4 Zapoznanie studentów z podstawami planowania radioterapii C5 Wykształcenie umiejętności analizowania prowadzonych procedur radioterapii w kontekście poprawy jakości leczenia w radioterapii	Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studentów z podstawami radiobiologii w radioterapii oraz działaniem promieniowania jonizującego na komórki prawidłowe i nowotworowe C2 Zapoznanie studentów z aparaturą terapeutyczną w radioterapii oraz technikami leczenia C3 Nabranie umiejętności realizacji radioterapii w pracowni akceleratorowej C4 Zapoznanie studentów z podstawami planowania radioterapii C5 Wykształcenie umiejętności analizowania prowadzonych procedur radioterapii w kontekście poprawy jakości leczenia w radioterapii
Przedmiot wprowadzający: Anatomia radiologiczna, Ochrona radiologiczna	Przedmiot wprowadzający: Anatomia radiologiczna, Ochrona radiologiczna
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Znajomość anatomii radiologicznej i prawidłowej Ws2 Znajomość zasad ochrony radiologicznej	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Znajomość anatomii radiologicznej i prawidłowej Ws2 Znajomość zasad ochrony radiologicznej
Metody kształcenia: Mk1 Wykłady Mk2 Dyskusja	Metody kształcenia: Mk1 Omówienie przypadków Mk2 Dyskusja
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczne	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczne
Program kształcenia (treści nauczania) - wykład: T1 Podstawy radiobiologii w radioterapii T2 Zjawiska fizyczne zachodzące przy	Program kształcenia (treści nauczania) - ćwiczenia: T1 Rodzaje stabilizatorów w radioterapii T2 Radioterapia kierowana obrazem (IGRT)

oddziaływaniu promieniowania z materią T3 Charakterystyka promieniowania jonizującego T4 Radioterapia – zagadnienia wprowadzające T5 Radioterapia z wykorzystaniem klasycznych przyspieszaczy liniowych T6 Radioterapia z zastosowaniem Tomoterapii T7 Zrobotyzowana mikroradiochirurgia CyberKnife T8 Radioterapia stereotaktyczna z zastosowaniem aparatu GammaKnife T9 Problematyka narządów krytycznych i dawek w radioterapii T10 Hipertermia skojarzona z radioterapią	T3 Schematy frakcjonowania radioterapii T4 Techniki wielkopolowe w radioterapii (HBI, TBI, TSI, TMI) T5 Perspektywy rozwoju radioterapii T6 Podstawy planowania leczenia T7 Zasady bezpiecznej pracy w pracowni akceleratorowej
Literatura podstawowa: 1. Malicki J., Ślosarek K., Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii. Tom I i II. Via Medica, 2016 2. Van Herk M., Errors and margins in radiotherapy, Semin Radiat Oncol 2004, 14(1), 52-64 3. Maciejewski B., Radiobiologia kliniczna w radioonkologii. MP, 2019	
Literatura uzupełniająca: 1. Haffty, Handbook of radiation oncology, Jones&Bartlett Learning, 2009	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 obecność i przygotowanie do zajęć P1 test zaliczeniowy	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 obecność i przygotowanie do zajęć F2 ocena aktywności studenta podczas zajęć P1 prezentacje zaliczeniowe

Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego
E1_W	Student posiada wiedzę z zakresu oddziaływania promieniowania jonizującego z materią, radiobiologii i fizyki promieniowania	K_W02 K_W03 K_W21
E2_W	Student zna budowę i zasadę działania urządzeń wykorzystywanych w radioterapii	K_W11
E3_W	Student zna zasady planowania leczenia z wykorzystaniem promieniowania jonizującego	K_W17
E4_W	Student zna podstawy prawne w zakresie radioterapii dotyczące planowania leczenia, realizacji radioterapii oraz prowadzenia dokumentacji medycznej	K_W18
E5_U	Student umie zaplanować i zrealizować radioterapię zgodnie ze zleceniem lekarskim	K_U04 K_U06
E6_U	Student potrafi wyjaśnić działanie radioterapii, możliwe powikłania i interpretować postępowanie terapeutyczne w zależności od rozpoznania klinicznego zarówno pacjentowi jak i innym członkom zespołu terapeutycznego	K_U09 K_U11
E7_K	Student jest gotów do samodzielnego organizowania stanowiska pracy w pracowni radioterapeutycznej oraz ma świadomość ścisłej współpracy z innymi członkami zespołu terapeutycznego oraz własnych ograniczeń	K_K01 K_K03 K_K07 K_K09 K_K10

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_W02 K_W03 K_W21	C1	T1, T2, T3	Mk1, Mk2,	F1, P1
E2_W	K_W11	C2, C3	T4, T5, T6, T7, T8	Mk1, Mk2,	F1, P1
E3_W	K_W17	C4	T9,	Mk1, Mk2,	F1, P1
Umiejętności					
E5_U	K_U04 K_U06	C2-C5	T4-T10	Mk1, Mk2,	F1, P1
E6_U	K_U09 K_U11	C1-C5	T1-T10	Mk1, Mk2,	F1, P1
Kompetencje					
E7_K	K_K01 K_K03 K_K07 K_K09 K_K10	C2-C5	T5-T10	Mk1, Mk2,	F1, P1

Efekty uczenia się dla przedmiotu Ćwiczenia		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego
E1_W	Student posiada wiedzę z zakresu oddziaływania promieniowania jonizującego z materią, radiobiologii i fizyki promieniowania	K_W02 K_W03 K_W21
E2_W	Student zna budowę i zasadę działania urządzeń wykorzystywanych w radioterapii	K_W11
E3_W	Student zna zasady planowania leczenia z wykorzystaniem promieniowania jonizującego	K_W17
E4_W	Student zna podstawy prawne w zakresie radioterapii dotyczące planowania leczenia, realizacji radioterapii oraz prowadzenia dokumentacji medycznej	K_W18
E5_U	Student umie zaplanować i zrealizować radioterapię zgodnie ze zleceniem lekarskim	K_U04 K_U06
E6_U	Student potrafi wyjaśnić działanie radioterapii, możliwe powikłania i interpretować postępowanie terapeutyczne w zależności od rozpoznania klinicznego zarówno pacjentowi jak i innym członkom zespołu terapeutycznego	K_U09 K_U11

E7_K	Student jest gotów do samodzielnego organizowania stanowiska pracy w pracowni radioterapeutycznej oraz ma świadomość ścisłej współpracy z innymi członkami zespołu terapeutycznego oraz własnych ograniczeń				K_K01 K_K03 K_K07 K_K09 K_K10
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_W02 K_W03 K_W21	C1	T1, T2, T3	Mk1, Mk2,	F1, F2, P2
E2_W	K_W11	C2, C3	T1, T2, T3,	Mk1, Mk2,	F1, F2, P2
E3_W	K_W17	C4	T1, T3, T4, T6	Mk1, Mk2,	F1, F2, P2
E4_W	K_W18	C3	T7	Mk1, Mk2,	F1, F2, P2
Umiejętności					
E5_U	K_U04 K_U06	C2-C5	T2-T-7	Mk1, Mk2,	F1, F2, P2
E6_U	K_U09 K_U11	C1-C5	T1-T5	Mk1, Mk2,	F1, F2, P2
Kompetencje					
E7_K	K_K01 K_K03 K_K07 K_K09 K_K10	C2-C5	T1-T7	Mk1, Mk2,	F1, F2, P2

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	12	24	1
Ćwiczenia		12	24	1
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10	1	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	5		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia		1	
	Przygotowanie się do egzaminu	11		
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: WSKAZANIA DO BADAŃ OBRAZOWYCH	
Ćwiczenia	
Cele kształcenia C1 Zapoznanie studenta z dostępnymi metodami obrazowania i ich interpretacją. C2 Zapoznanie studenta ze wskazaniami i przeciwwskazaniami do wykonywania określonych badań obrazowych. C3 Kształtowanie umiejętności zawodowych w oparciu ocenę wskazań do wykonania poszczególnych badań obrazowych, a także naukę ich interpretacji i właściwego zrozumienia danych klinicznych zawartych na skierowaniu. C4 Pozyskanie umiejętności współpracy w zespole diagnostyczno-terapeutycznym	
Przedmiot wprowadzający: Anatomia radiologiczna, Rentgenodiagnostyka, rezonans magnetyczny	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna metodykę i techniki badań obrazowych. Ws2 Student zna podstawowe wskazania i przeciwwskazania oraz ograniczenia metod obrazowania. Ws3 Student potrafi rozpoznać struktury anatomiczne na obrazach radiologicznych	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Prezentacja Mk3 Samokształcenie	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Stacja do opisu badań obrazowych Pd2 Osirix MD – program do oceny badań obrazowych Pd3 Plakaty z budową anatomiczną człowieka Pd4 Ultraviolet Negatoskop LED-NGP 11 Pd5 Ultraviolet Negatoskop NGP 21HF	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Podstawowe metody obrazowania. Charakterystyka metodyki wykonywania badań obrazowych. Wskazania i przeciwwskazania do wykonywania poszczególnych badań obrazowych, środki kontrastujące w radiologii. Ochrona radiologiczna. T2 Wskazania do wykonania badań obrazowych układu kostnego i ich interpretacja – obrazy prawidłowe i najczęstsze patologie. T3 Wskazania do wykonania badań obrazowych klatki piersiowej i ich interpretacja – obrazy	

prawidłowe i najczęstsze patologie.
T4 Wskazania do wykonania badań obrazowych jamy brzusznej i miednicy i ich interpretacja – obrazy prawidłowe i najczęstsze patologie.
T5 Wskazania do wykonania badań obrazowych ośrodkowego układu nerwowego i ich interpretacja – obrazy prawidłowe i najczęstsze patologie.
T6 Wskazania do wykonania badań obrazowych układu kostnego i ich interpretacja – obrazy prawidłowe i najczęstsze patologie.
T7 Wskazania do wykonania badań obrazowych u pacjentów z urazami wielonarządowymi i ich interpretacja – najczęstsze patologie
T8 Wskazania do wykonania badań obrazowych u pacjentów w trakcie diagnostyki niepłodności i ich interpretacja – najczęstsze patologie
T9 Wskazania do wykonania badań obrazowych u pacjentów z chorobami dróg żółciowych i ich interpretacja – najczęstsze patologie

Literatura podstawowa dla ćwiczeń:

1. W. Herring: Podręcznik radiologii. Pod red. M. Sasiadek, Wrocław: Erda Urban&Partner, 2020.
2. A. Cieszanowski, M. Bekiesińska-Figatowska: Radiologia, Warszawa: PZWL, 2022.
3. F. A. Burgener, Diagnostyka różnicowa w radiologii konwencjonalnej, Warszawa: Medipage, 2011.
4. B. Pruszyński, A. Cieszanowski: Radiologia. Diagnostyka obrazowa, Warszawa: PZWL, 2020.
5. E. Jurkiewicz: Diagnostyka obrazowa w pediatrii, Warszawa: PZWL, 2022.
6. J. S. Klein, W. E. Brant, C. A. Helms, E. N. Vinson: Podstawy diagnostyki radiologicznej. Tom 1-4. Warszawa: Medipage 2020.
7. J. W. Oestmann: Radiologia kliniczna. Zaczynamy, Warszawa: Medipage, 2007.
8. M. Prokop, M. Galanski: Spiralna i wielorzędowa tomografia komputerowa człowieka. Pod red. M. Gołębiowski, M. Bekiesińska-Figatowska, Warszawa: Medipage, 2007.
9. J. Walecki: Diagnostyka obrazowa. Układ nerwowy ośrodkowy, Warszawa: PZWL, 2022.
10. S. Leszczyński: Diagnostyka obrazowa. Płuca i śródpiersie, Warszawa: PZWL, 2022.
11. A. Cieszanowski: Diagnostyka obrazowa. Układ moczowo-płciowy, gruczoł piersiowy i gruczoły wewnętrznego wydzielania, Warszawa: PZWL, 2014.
12. I. Michałowska, T. Hryniewiecki, M. I. Furmanek: Diagnostyka obrazowa. Serce i duże naczynia, Warszawa: PZWL, 2020.
13. S. Leszczyński, J. Pilch-Kowalczyk: Diagnostyka obrazowa. Układ trawienny, Warszawa: PZWL, 2021.

Literatura uzupełniająca dla wykładu i ćwiczeń:

1. M. J. Siegel: Ultrasonografia pediatryczna. Pod red. A. Marciński. Warszawa: Medipage, 2012.
2. E. Rummeny, P. Reimer, W. Heindel: Obrazowanie ciała metodą rezonansu magnetycznego, Warszawa: MED-MEDIA, 2010.
3. J.W. Oestmann: Radiologia kliniczna. Zaczynamy, Warszawa: Medipage, 2007
4. A. Jarzumbek, K. Bąk-Drabik, J. Kwiecień, Ż. Malarczyk, A. Saran, K. Ziora: Zespół Plummera-Vinsona jako rzadka przyczyna przewlekłej niedokrwistości i dysfagii w wieku rozwojowym. Opis przypadku i przegląd piśmiennictwa. Przegląd Pediatryczny 2022; 1: 107-113.
5. A. Saran, O. Firszt, T. Łosień i inni: Severe bronchiectasis and inflammatory lung disease in a patient with anorexia nervosa and severe and enduring malnutrition – a case report. Journal of Eating Disorders 2020; 8(72): 1-4.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):

F1 Odpowiedź ustna

F2 Przygotowanie prezentacji

P1 Egzamin testowy z oceną

Efekty uczenia się dla przedmiotu Ćwiczenia		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego

E1_W	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat zasad powstawania obrazu w badaniach USG, RTG, TK, MR, podstaw fizycznych, zastosowania odpowiednich sekwencji, projekcji, płaszczyzn, ochrony radiologicznej, zna wskazania i przeciwwskazania do badań, zna lokalizację struktur anatomicznych.	K_W10 K_W12 K_W21
E2_W	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą specyfiki wykonywania badań u dorosłych jak i u dzieci, w tym rozpoznawanie podstawowych patologii oraz oceny wskazań do wykonania określonych badań.	K_W10 K_W12 K_W21
E3_W	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat wskazań do badań obrazowych, podstawowych patologii, lokalizowania określonych struktur anatomicznych, a także na interpretacji wykonanego badania.	K_W10 K_W12 K_W21 K_W26
E4_U	Potrafi zdefiniować problem diagnostyczny, prawidłowo odczytać wskazania do wykonania badania, dostosować metodę badania i protokół do indywidualnego problemu pacjenta w oparciu o dane kliniczne zawarte na skierowaniu lekarskim, a także zinterpretować badanie obrazowe w ramach posiadanych umiejętności.	K_U01 K_U04 K_U05 K_U06
E5_U	Potrafi zaplanować i wykonać badanie wykorzystując podstawowe metody obrazowania jak RTG, USG, TK, MR, zgodnie z ustalonym protokołem danej pracowni w oparciu o określone wskazania do wykonania badania, a także opisać jasno i klarownie pacjentowi oraz opiekunowi przygotowanie do badania, jego przebieg.	K_U01 K_U02 K_U04 K_U05 K_U06 K_U11
E6_U	Potrafi prawidłowo odczytać wskazania do wykonania określonego badania, zaplanować i przeprowadzić badanie obrazowe w sposób indywidualny, dostosowany do sytuacji klinicznej i wieku pacjenta, a także wstępnie zinterpretować wynik badania, w ramach zdobytych przez niego kompetencji i uprawnień oraz współpracować z innymi pracownikami ochrony zdrowia.	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U09 K_U11
E7_K	Potrafi pracować w zespole diagnostyczno-terapeutycznym.	K_K01 K_K02 K_K03 K_K06 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_W10 K_W12 K_W21	C1, C2	T1-T9	Mk1 Mk2 Mk3	F1, F2 P1
E2_W	K_W10 K_W12 K_W21	C1, C2, C3, C4	T1-T9	Mk1 Mk2 Mk3	F1, F2 P1

E3_W	K_W10 K_W12 K_W21 K_W26	C1, C2, C3, C4	T1-T9	Mk1 Mk2 Mk3	F1, F2 P1
Umiejętności					
E4_U	K_U01 K_U04 K_U05 K_U06	C1, C2, C3, C4	T1-T9	Mk1 Mk2 Mk3	F1, F2 P1
E5_U	K_U01 K_U02 K_U04 K_U05 K_U06 K_U11	C1, C2, C3, C4	T1-T9	Mk1 Mk2 Mk3	F1, F2 P1
E6_U	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U09 K_U11	C1, C2, C3, C4	T1-T9	Mk1 Mk2 Mk3	F1, F2 P1
Kompetencje					
E7_K	K_K01 K_K02 K_K03 K_K06 K_K08	C1, C2, C3, C4	T1-T9	Mk1 Mk2 Mk3	F1, F2 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			
Ćwiczenia		16	30	2
Seminarium				
Praktyka studencka				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10		
	Rozwiązywanie zadań i problemów	14	10	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	10	10	
	Przygotowanie się do egzaminu			
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: OCHRONA RADIOLOGICZNA	
Wykład	
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie podstawowymi pojęciami ochrony radiologicznej. C2 Określenie przyczyn narażenia na promieniowanie jonizujące pacjenta i personelu. C3 Przekazanie wiedzy na temat metod kontroli dawki i interpretacja wyników. C4 Omówienie zasad działania przyrządów dozymetrycznych, metodyk pomiarowych i analiza wyników. C5 Przekazanie wiedzy na temat optymalizacji narażenia na promieniowanie pacjenta w trakcie wykonywania procedur medycznych. C6 Przekazanie wiedzy na temat minimalizacji narażenia na promieniowanie jonizujące. C7 Omówienie zasad ochrony radiologicznej w jednostkach służby zdrowia. C8 Interpretacja przepisów z zakresu ochrony radiologicznej.	
Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki, Fizyczne i techniczne podstawy elektoradiologii, Rentgenodiagnostyka, Aparatura elektromedyczna, Podstawy prawa z elementami prawa autorskiego i patentowego	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawową terminologię używaną z zakresu fizyki promieniowania. Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu radiobiologii. Ws3 Student potrafi posługiwać się podstawowym aktem prawnym-Ustawa Prawo Atomowe.	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Prezentacja	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Wielkości i jednostki radiologiczne stosowane w danej dziedzinie. T2 Podstawy detekcji promieniowania jonizującego. T3 Dawka skuteczna i ekwiwalentna a ryzyko radiacyjne. T4 Założenia ochrony radiologicznej. T5 Specyficzne dla danej dziedziny aspekty ochrony radiologicznej pacjenta (tym dzieci i młodzież). T6 Specyficzne dla danej dziedziny aspekty ochrony radiologicznej personelu. T7 Dawki otrzymywane przez pacjenta w efekcie stosowania właściwych dla danej dziedziny	

procedur radiologicznych. T8 Zasady optymalizacji. T9 Ryzyko radiacyjne związane z ekspozycją płodu. T10 Przyrządy dozymetryczne - zasada działania i analiza wyniku. T11 Przepisy z zakresu ochrony radiologicznej.		
Literatura podstawowa: 1. Obowiązujące przepisy i rozporządzenia Ministra Zdrowia oraz Prawo Atomowe. 2. B. Gostkowski, Ochrona radiologiczna, wielkości, jednostki i obliczenia, CLOR, Warszawa, 2005. 3. J. Sobkowski, Chemia radiacyjna i ochrona radiologiczna, Wydawnictwo Adamantan, Poznań, 2009. 4. R.Gorczyca, K.Wiśniewski, K.Pachocki, Z.Rózycki Ochrona radiologiczna w pracowni rentgenowskiej - Vademecum inspektora ochrony radiologicznej.		
Literatura uzupełniająca: 1. Radiologia: diagnostyka obrazowa Rtg, Tk, USG, MR – pod red. B. Pruszyńskiego, A.Cieszanowski, Wydaw. lekarskie PZWL, Warszawa, 2014. 2. Człowiek i promieniowanie jonizujące – pod. red. Andrzeja Z. Hryniewiczza, PWN, 2001 3. Strony www: Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Państwowa Agencja Atomistyki, Krajowe Centrum Ochrony Radiologicznej w Ochronie Zdrowia		
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 obecności i aktywność na zajęciach P1 egzamin pisemny – test wielokrotnego wyboru lub odpowiedź ustna		
Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹
E1_W	Student wykazuje znajomość bezpieczeństwa i higieny pracy w promieniowaniu jonizującym oraz zasad ochrony radiologicznej.	K_W22 K_W23 K_W24
E2_W	Student wykazuje znajomość urządzeń dozymetrycznych.	K_W22 K_W23 K_W24 K_W25 K_W26
E3_W	Student zna rodzaje promieniowania jonizującego, sposób jego oddziaływania z materią oraz jego skutki oddziaływania z materią żywą.	K_W02 K_W21
E4_U	Student potrafi zachowywać zasady ochrony radiologicznej wobec personelu.	K_U02
E5_U	Student potrafi zastosować optymalizację narażenia pacjenta na promieniowanie jonizujące.	K_U04
E6_K	Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu.	K_K03
E7_K	Student organizuje własną pracę i współpracuje z personelem.	K_K01 K_K02 K_K07
E8_K	Student ma świadomość odpowiedzialności za własne działania zawodowe.	K_K04 K_K06

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

				K_K10 K_K11	
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_W22 K_W23 K_W24	C1 – C2 C5 – C7	T1 – T4 T11	Mk1, Mk2	F1, P1
E2_W	K_W22 K_W23 K_W24 K_W25 K_W26	C3, C4	T2, T10	Mk1, Mk2	F1, P1
E3_W	K_W02 K_W21	C1, C2	T5, T7, T9	Mk1, Mk2	F1, P1
Umiejętności					
E4_U	K_U02	C1 – C4	T1 – T11	Mk2	F1, P1
E5_U	K_U04	C5, C6	T8	Mk2	F1, P1
Kompetencje					
E6_K	K_K03	C1 – C8	T1 – T11	Mk1	F1, P1
E7_K	K_K01 K_K02 K_K07	C2 – C5 C7, C8	T5 – T11	Mk2	F1
E8_K	K_K04 K_K06 K_K10 K_K11	C2, C5, C7, C8	T5 – T11	Mk2	F1

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	12	24	1
Ćwiczenia				
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	3		
	Rozwiązywanie zadań i problemów			
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia			
	Przygotowanie się do egzaminu	10	1	
	Inne (jakie?)......			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		25		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Warsztaty
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: ANALIZA I PRZETWARZANIE OBRAZÓW	
Wykład	Warsztaty
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studentów z metodami pozyskiwania, wyświetlania i obróbki obrazów cyfrowych ze szczególnym uwzględnieniem obrazowania w medycynie. C2 Przekazanie studentom wiedzy na poziomie podstawowym, pozwalającej na samodzielną obróbkę obrazów z wykorzystaniem ogólnie dostępnego oprogramowania graficznego.	Cele kształcenia: C1 Przygotowanie studentów do samodzielnej analizy i przetwarzania obrazów C2 Wykorzystanie poznanych metod w obrazowaniu medycznym C3 Uświadomienie studentowi jak ważne jest nieustanne doskonalenie własnych umiejętności i kwalifikacji w zawodzie elektoradiologa
Przedmiot wprowadzający: Informatyka, Aparatura medyczna	Przedmiot wprowadzający: Informatyka, Aparatura medyczna
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Znajomość podstaw informatyki. Ws2 Znajomość ogólnych zasad działania najważniejszych metod diagnostyki obrazowej.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Znajomość podstaw informatyki. Ws2 Znajomość ogólnych zasad działania najważniejszych metod diagnostyki obrazowej.
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Dyskusja	Metody kształcenia: Mk1 Praca na przykładach Mk2 Dyskusja
Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium komputerowe Pd2 Laboratorium dydaktyczne
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Pojęcia obrazu, obrazu cyfrowego, grafiki rastrowej i wektorowej. T2 Sposoby kodowania koloru w grafice komputerowej. T3 Dyskretyzacja i kwantyzacja w odniesieniu do obrazowania cyfrowego. T4 Obraz jako przestrzeń dyskretna. Pomiary geometryczne na obrazie cyfrowym. T5 Rozdzielczość obrazu i zdolność rozdzielcza urządzenia obrazującego. T6 Histogram obrazu. Zastosowania histogramu w analizie obrazu. T7 Podstawy działania najważniejszych urządzeń służących do wyświetlania obrazu, pozyskiwania obrazu i metod diagnostyki obrazowej stosowanych w medycynie.	

T8 Pojęcie formatu zapisu grafiki. Format BMP i TIFF jako przykłady formatów graficznych. Wprowadzenie do standardu DICOM. T9 Operacje bezkontekstowe na obrazie (zmiana jasności i kontrastu, wyrównywanie T10 Operacje na wielu obrazach. T11 Progowanie, segmentacja, detekcja krawędzi, szkieletyzacja. T12 Zastosowanie filtrów w analizie obrazu. Obraz w domenie częstotliwości. T13 Metody morfologiczne w analizie obrazu. T14 Prezentacja praktycznego wykorzystania oprogramowania służącego do obróbki grafiki rastrowej i grafiki wektorowej.		
Literatura podstawowa: 1. Witold Malina, Maciej Smiatcz, Cyfrowe przetwarzanie obrazów, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2008 2. Bogdan Pruszyński (Red), Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wydanie I - dodruk 5, Warszawa 2014		
Literatura uzupełniająca: 1. Jerzy Cytowki, Jerzy Gielecki, Artur Gola, Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych. Algorytmy. Technologie. Zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2008 2. Marcin Iwanowski, Metody morfologiczne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2009		
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 ocena aktywności podczas zajęć P1 egzamin pisemny w formie testu		Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 ocena przygotowania się Studenta do zajęć oraz aktywności podczas zajęć F2 ocena pracy nad studium przypadku i dyskusja w trakcie zajęć P1 zaliczenie pisemne
Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład/ Warsztat		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego
E1_W	Student posiada wiedzę informatyczną, matematyczną i statystyczną niezbędną do analizy danych w elektroradiologii	K_W04
E2_W	Student charakteryzuje zasady organizacji pracowni rentgenodiagnostyki i diagnostyki obrazowej, opisuje zasady prowadzenia dokumentacji i zarządzania informacją w zakładzie rentgenodiagnostyki, charakteryzuje standardy wymiany informacji w diagnostyce medycznej oraz zna wynikające z uwarunkowań prawnych i etycznych obowiązki i zakres odpowiedzialności techników w zakładzie rentgenodiagnostyki	K_W10
E3_W	Student charakteryzuje budowę oraz zasady działania aparatury rentgenodiagnostycznej i diagnostyki obrazowej. Zna i charakteryzuje nowe technologie (w tym tzw. technologie przełomowe) stosowane we współczesnej elektroradiologii oraz rozumie znaczenie innowacji technologicznych w rozwoju diagnostyki i terapii opartej na instrumentarium radiologicznym	K_W11 K_W33
E4_U	Student opracowuje i rejestruje wyniki badań i zabiegów oraz wykonania dokumentacji badań i zabiegów z zakresu radiologii i diagnostyki obrazowej oraz elektromedycznej. Identyfikuje błędy i zaniedbania w praktyce działalności diagnostycznej	K_U06 K_U13

E5_U	Student pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integruje te informacje, interpretuje je i wyciąga wnioski, jak również formułuje opinie na ich podstawie			K_U07	
E6_U	Student posiada umiejętności posługiwania się nowymi technologiami IT, wykorzystuje możliwości informatyki medycznej, obsługuje komputer w zakresie edycji tekstu, analizy statystycznej, gromadzenia i wyszukiwania danych oraz przygotowania prezentacji, jak również w zakresie innych funkcjonalności, niezbędnych dla prawidłowej realizacji procedur elektroradiologicznych, w tym: przechowywania obrazu, transmisji obrazu oraz przetwarzania i analizy obrazu			K_U10	
E7_K	Student posiada świadomość konieczności stałego doskonalenia się, zdobywania nowej wiedzy, poszerzania własnych kwalifikacji i kompetencji zawodowych w odpowiedzi na zmiany uwarunkowań technologicznych, prawnych i organizacyjnych wykonywania zawodu elektroradiologa			K_K03	
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	C1	T1-T14	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E2_W	K_W10	C1	T7, T8	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E3_W	K_W11 K_W33	C1, C2	T7-T13	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
Umiejętności					
E4_U	K_U06 K_U13	C1,C2,C3	T7, T8, T14	Mk1, Mk2	F1w,F1cw,F2cw, P1w,P1cw
E5_U	K_U07	C1,C2,C3	T1-T14	Mk1, Mk2	F1w,F1cw,F2cw, P1w,P1cw
E6_U	K_U10	C1,C2,C3	T14	Mk1, Mk2	F1w,F1cw,F2cw, P1w,P1cw
Kompetencje					
E7_K	K_K03	C1,C2,C3	T1-T14	Mk1, Mk2	F1w,F1cw,F2cw, P1w,P1cw
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	12	24	1
Ćwiczenia		16	30	2
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	18	8	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	14	5	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	10	5	
	Przygotowanie się do egzaminu	5	3	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		75		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: RENTGENODIAGNOSTYKA	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studenta z fizycznymi i technicznymi podstawami metod obrazowania. C2 Wyjaśnienie metod badań radiologicznych. C3 Wyjaśnienie podstaw symptomatologii radiologicznej. C4 Przekazanie wiedzy na temat postępowania diagnostycznego. C5 Przekazanie wiedzy na temat specyfiki wykonywania badań radiologicznych u dzieci. C6 Przekazanie wiedzy na temat specyfiki wykonywania badań radiologicznych w stomatologii. C7 Przekazanie wiedzy na temat zasad funkcjonowania w zakładzie radiologii.	
Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki, Anatomia i fizjologia Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii, Anatomia radiologiczna, Rentgenografia, Aparatura elektromedyczna, Wskazania do badań obrazowych, Ochrona radiologiczna	Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki, Anatomia i fizjologia Fizyczne i techniczne podstawy elektroradiologii, Anatomia radiologiczna, Rentgenografia, Aparatura elektromedyczna, Wskazania do badań obrazowych, Ochrona radiologiczna
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii. Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu anatomii, patologii i fizjologii człowieka. Ws3 Student zna zagadnienia z zakresu fizyki promieniowania.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii. Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu anatomii, patologii i fizjologii człowieka. Ws3 Student zna zagadnienia z zakresu fizyki promieniowania.
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Prezentacja Mk3 Pokaz Mk4 Metoda laboratoryjna.	Metody kształcenia: Mk1 Wykład uzupełniający Mk2 Prezentacja Mk3 Pokaz/Dyskusja Mk4 Metoda laboratoryjna.

Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium diagnostyczne		Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium diagnostyczne	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Rys historyczny rentgenodiagnostyki i współczesne tendencje rozwoju rentgenodiagnostyki. T2 Fizyka promieniowania w zakresie wykorzystywanym w rentgenodiagnostyce. T3 Pojęcia z zakresu anatomii i fizjologii, postać człowieka, jako całość, płaszczyzny i osie ciała, kierunki o położenia. T4 Organizacja pracowni rentgenodiagnostyki i zasady współpracy personelu. T5 Metodyka badań zgodnie ze standardami w rentgenodiagnostyce: rentgenografia, mammografia, tomografia komputerowa, densytometria. T6 Dobór projekcje, parametry ekspozycji i wykonuje badanie odpowiednie do rozpoznania w rentgenodiagnostyce: rentgenografia, mammografia, tomografia komputerowa, densytometria. T7 Współpraca przy wykonywaniu badań naczyniowych i hemodynamicznych T8 Badania rentgenodiagnostyczne w pediatrii. T9 Badania rentgenodiagnostyczne w stomatologii. T10 Środki kontrastowe wykorzystywane w rentgenodiagnostyce.			
Literatura podstawowa: 1. R. J. Boone, Pozycjonowanie w radiografii klasycznej, Wydaw. Czelej, Lublin, 2001. 2. B. Pruszyński, Diagnostyka obrazowa: podstawy teoretyczne i metodyka badań, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2014. 3. D.M. Marchiori, Radiologia kliniczna, Wydaw. Czelej, Lublin, 2000. 4. Kenneth L. Bontrager, John Lampignano, <u>Pozycjonowanie w radiologii klasycznej dla techników elektroradiologii</u> , red. wyd. pol. Jerzy Walecki, red. wyd. pol. Czesław Pływacz Elsevier Urban & Partner, 2012. 5. S. Easton, Radiografia. Podręcznik dla techników elektroradiologii, wyd. I polskie, red. M. Sasiadek, 2011.			
Literatura uzupełniająca: 1. Radiologia: diagnostyka obrazowa Rtg, Tk, USG, MR – pod red. B. Pruszyńskiego, A.Cieszanowski, Wydaw. lekarskie PZWL, Warszawa, 2014. 2. B. Pruszyński, Wskazania do badań obrazowych, PZWL, 2011. 3. B. Daniel, Anatomia radiologiczna: Rtg, TK, MR, USG, SC, Wydaw. Lekarskie PZWL Warszawa, 2011.			
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 - obecność i aktywność na zajęciach P1 - egzamin pisemny – test wielokrotnego wyboru		Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 obecność i aktywność na zajęciach P1 prace zaliczeniowe w formie pisemnej lub wykonanie praktyczne zadania lub odpowiedź ustna	
Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład/Ćwiczenia			
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego	
E1_W	Student wykazuje znajomość anatomii i patologii poszczególnych układów organizmu człowieka.	K_W01 K_W13 K_W29	
E2_W	Student wykazuje znajomość metodyki wykonywania badań rentgenowskich.	K_W10 K_W11 K_W12	
E3_U	Student potrafi dobrać samodzielnie odpowiednią metodę badania rentgenowskiego w zależności od rozpoznania.	K_U01 K_U04	
E4_U	Student potrafi wykonać i zaplanować badania rentgenowskie.	K_U02 K_U04 K_U10 K_U12	

E5_U	Student potrafi wskazać struktury anatomiczne i patologie poszczególnych narządów i układów organizmu człowieka w badaniach rentgenowskich.	K_U05
E6_U	Student potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych badań oraz korygować błędy.	K_U05 K_U06 K_U14 K_U10
E7_U	Student potrafi ograniczyć narażenia pacjenta na promieniowanie jonizujące podczas badania rentgenowskiego.	K_U04
E8_U	Student potrafi dobrać środki ochrony radiologicznej do badania rentgenowskiego.	K_U04
E9_K	Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu.	K_K03
E10_K	Student organizuje własną pracę i współpracuje z personelem.	K_K01 K_K02 K_K07
E11_K	Student ma świadomość odpowiedzialności za własne działania zawodowe.	K_K04 K_K06 K_K10 K_K11

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_W01 K_W13 K_W29	C3, C4, C5, C6	T3	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E2_W	K_W10 K_W11 K_W12	C2, C5, C6	T2, T4, T5	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	P1w, P1cw
Umiejętności					
E3_U	K_U01 K_U04	C1 – C7	T5, T6	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1w, F1cw, P1w, P1cw
E4_U	K_U02 K_U04 K_U10 K_U12	C1 – C7	T4 – T10	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1w, F1cw, P1w, P1cw
E5_U	K_U05	C3 – C6	T3	Mk1, Mk2	F1w, F1cw, P1w, P1cw
E6_U	K_U05 K_U06 K_U14 K_U10	C1 – C6	T5 – T10	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1w, F1cw, P1w, P1cw

E7_U	K_U04	C1 – C6	T2, T6 – T10	Mk1, Mk2	F1w, F1cw, P1w, P1cw
E8_U	K_U04	C1 – C6	T6 – T10	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1w, F1cw, P1w, P1cw
E3_U	K_U01 K_U04	C1 – C7	T5, T6	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1w, F1cw, P1w, P1cw
Kompetencje					
E9_K	K_K03	C1 – C7	T1 – T10	Mk1, Mk2	F1w, F1cw, P1w, P1cw
E10_K	K_K01 K_K02 K_K07	C2, C7	T4, T5, T6, T7, T10	Mk1, Mk4	F1w, F1cw, P1w, P1cw
E11_K	K_K04 K_K06 K_K10 K_K11	C2 – C7	T4, T5, T6, T10	Mk1, Mk4	F1w, F1cw, P1w, P1cw

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	12	24	1
Ćwiczenia		12	24	1
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10		
	Rozwiązywanie zadań i problemów	6		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia			
	Przygotowanie się do egzaminu	10	2	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: OBRAZOWANIE MR	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1. Zapoznanie studenta z fizycznymi i technicznymi podstawami obrazowania MR C2. Wyjaśnienie specyfiki metod badań w obrazowaniu MR. C3. Przekazanie wiedzy na temat zakresu i możliwości diagnostycznych obrazowania MR	
Przedmiot wprowadzający: Fizyka, Podstawy MR	Przedmiot wprowadzający: Fizyka, Podstawy MR
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fizyki dotyczące magnetyzmu i rezonansu. Ws2 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fizyki dotyczące magnetyzmu i rezonansu. Ws2 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii.
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Dyskusja	Metody kształcenia: Mk1 Studium przypadku Mk2 Dyskusja
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczne	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczne
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Podstawy fizyczne obrazowania magnetyczno-rezonansowego, T2 Zasady uzyskiwania obrazu MR i metodyka zapisu obrazu, T3 Budowa systemu obrazowania: źródło pola magnetycznego, cewki gradientowe, układ w. cz., komputer sterujący, konsola, T4 Podstawowe sekwencje impulsowe służące uzyskiwaniu obrazów, T5 Wpływ czasów relaksacji na powstawanie obrazu, T6 Obrazowanie na innych jądrach niż protony, T7 Możliwości diagnostyczne obrazowania, obrazowanie statyczne, dynamiczne i funkcjonalne, T8 Spektroskopia lokalna, T9 Zasady bezpieczeństwa pracy w obrazowaniu MR, T10 Przegląd, omówienie i charakterystyka dostępnych systemów obrazowania MR.	

Literatura podstawowa:					
1. B. Gonet, Obrazowanie Magnetyczno-Rezonansowe, Zasady fizyczne i możliwości diagnostyczne, Wyd. Lekarskie PZWL, 2016					
Literatura uzupełniająca:					
1. E. Rummeny, P. Reimer, W. Heindel redaktor wydania polskiego M. Sasiadek, <i>Obrazowanie ciała metodą rezonansu magnetycznego</i> , 2010.					
2. V.M. Runge wyd. II polskie, redaktor wydania polskiego M. Sasiadek, <i>Rezonans magnetyczny w praktyce klinicznej</i> , Wrocław, 2007.					
3. E. Trzebiatowska, <i>Praktyczny Poradnik Operatora Rezonansu Magnetycznego</i> , Wyd. Medyk, Warszawa, 2010.					
4. B. Ciesielski, W. Kuźmierski, Obrazowanie metodą Magnetycznego Rezonansu Jądrowego w medycynie, Wyd. TUTOR, Gdańsk-Toruń 1994,					
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 obecność i przygotowanie do zajęć P1 egzamin praktyczny			Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 obecność i przygotowanie do zajęć P1 egzamin praktyczny		
Efekty uczenia się dla przedmiotu <i>Wykład/ Ćwiczenia</i>					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się			Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹	
E1_W	Student ma wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych i zasady działania systemów obrazowania magnetyczno-rezonansowego (OMR)			K_W02 K_W04 K_W10 K_W11	
E2_W	Student ma szczegółową wiedzę dotyczącą możliwości diagnostycznych obrazowania magnetyczno-rezonansowego (OMR)			K_W19 K_W24 K_W29	
E3_U	Student potrafi przygotować pacjenta i przygotować badanie obrazowania MR			K_U02 K_U04 K_U06	
E4_U	Student potrafi wybrać właściwą metodykę pomiarowa oraz przeprowadzić analizę uzyskanych obrazów oraz wyciągnąć na ich podstawie wnioski			K_U07 K_U09 K_U10 K_U12	
E5_K	Student potrafi zorganizować własną pracę i współpracuje z personelem.			K_K03	
E6_K	Student ma świadomość odpowiedzialność za własne działania zawodowe i potrafi rozwijać swoją wiedzę w zakresie obrazowania MR			K_K09 K_K11	
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					

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

E1_W	K_W02 K_W04 K_W10 K_W11	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E2_W	K_W19 K_W24 K_W29	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
Umiejętności					
E3_U	K_U02 K_U04 K_U06	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E4_U	K_U07 K_U09 K_U10 K_U12	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
Kompetencje					
E5_K	K_K03	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E6_K	K_K09 K_K11	C1, C2, C3	T1 do T10	Mk1, Mk2	P1w, P1cw

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	12	24	1
Ćwiczenia		12	24	1
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	11	1	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	5		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	5		
	Przygotowanie się do egzaminu	5	1	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: RENTGENOGRAFIA	
Wykład	Ćwiczenia
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studenta z wyposażeniem i funkcjonowaniem pracowni rentgenowskiej. C2 Wyjaśnienie procesu powstawania obrazu rentgenowskiego. C3 Zapoznanie studenta z analogowym i cyfrowym systemem obrazowania w pracowni rentgenowskiej. C4 Wyjaśnienie podstaw ochrony radiologicznej w pracowni rentgenowskiej oraz metod ograniczenia narażenia pacjenta i personelu medycznego na promieniowanie jonizujące podczas procedur medycznych z zastosowaniem promieniowania jonizującego. C5 Przekazanie wiedzy z zakresu technik wykonywania radiografii. C6 Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć i zasad pozycjonowania w radiografii. C7 Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć opisujących ruchy ciała, płaszczyzn anatomicznych i kostnych punktów topograficznych. C8 Przekazanie wiedzy na temat radiografii z zakresu czaszki, kręgosłupa, kończyny górnej i dolnej, jamy brzusznej oraz klatki piersiowej. C9 Przekazanie wiedzy na temat elementów oceny technicznej i wstępnej diagnostycznej rentgenogramów. C10 Zapoznanie studenta ze strukturami anatomicznymi zobrazowanymi na rentgenogramach.	
Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki, Anatomia i fizjologia, Fizyczne i techniczne podstawy elektoradiologii, Anatomia radiologiczna, Rentgenodiagnostyka, Aparatura elektromedyczna, Wskazania do badań obrazowych, Ochrona radiologiczna	Przedmiot wprowadzający: Podstawy fizyki, Anatomia i fizjologia, Fizyczne i techniczne podstawy elektoradiologii, Anatomia radiologiczna, Rentgenodiagnostyka, Aparatura elektromedyczna, Wskazania do badań obrazowych, Ochrona radiologiczna
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii. Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu anatomii, patologii i fizjologii człowieka. Ws3 Student zna zagadnienia z zakresu fizyki promieniowania. Ws4 Student zna podstawy zagadnień z zakresu teorii obrazu rentgenowskiego. Ws5 Student zna podstawy zagadnień z zakresu analogowego i cyfrowego systemu zapisu obrazu rentgenowskiego. Ws6 Student potrafi wyjaśnić budowę lampy rentgenowskiej, sposób powstawania promieniowania rentgenowskiego i jego oddziaływanie na żywą materię.	

Ws7 Student wykonuje podstawowe zdjęcia rentgenowskie różnych obszarów ciała. Ws8 Student zna i stosuje środki ochrony radiologicznej pacjenta. Ws9 Student rozpoznaje struktury anatomiczne i patologiczne na radiogramach.	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Prezentacja Mk3 Pokaz Mk4 Metoda laboratoryjna	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczne z wyposażeniem	Pomoce dydaktyczne: Pd1 Laboratorium dydaktyczne z wyposażeniem
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Techniczne zasady wykonywania rentgenogramów. T2 Podstawowe rodzaje konwencjonalnych zdjęć i badań rentgenowskich. T3 Podstawowe wyposażenie pracowni rentgenowskiej. T4 Ochrona radiologiczna pacjenta i personelu w pracowni rentgenowskiej. T5 Podstawowe ruchy ciała, płaszczyzny, osie i anatomiczne punkty topograficzne. T6 Rozpoznawanie prawidłowych i patologicznych struktur anatomicznych na rentgenogramach. T7 Przygotowanie pacjenta do badania poszczególnych obszarów ciała. T8 Technika wykonywania zdjęć rentgenowskich różnych obszarów ciała. T9 Charakterystyka analogowego systemu rentgenowskiego. T10 Charakterystyka cyfrowego systemu rentgenowskiego. T11 Cechy obrazu rentgenowskiego. T12 Rodzaje artefaktów w obrazowaniu rentgenowskim. T13 Rodzaje nieostrości. T14 Systemy sterujące. T15 Parametry obrazowania rentgenowskiego.	
Literatura podstawowa: 1. Andrzej Cieszanowski, Monika Bekiesińska-Figatowska, Radiologia. Podręcznik dla studentów., PZWL 2022. 2. William E. Brant et. al., Podstawy diagnostyki radiologicznej (tom 1-4), Medipage 2020. 3. R. J. Boone, Pozycjonowanie w radiografii klasycznej, Wydaw. Czelej, Lublin, 2001. 4. B. Pruszyński, Diagnostyka obrazowa: podstawy teoretyczne i metodyka badań, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa, 2014. 5. D.M. Marchiori, Radiologia kliniczna, Wydaw. Czelej, Lublin, 2000. 6. Kenneth L. Bontrager, John Lampignano, Pozycjonowanie w radiologii klasycznej dla techników elektroradiologii, red. wyd. pol. D. Bodusz, Elsevier Urban & Partner, 2024. 7. S. Easton, Radiografia. Podręcznik dla techników elektroradiologii, wyd. I polskie, red. M. Sasiadek, 2011.	
Literatura uzupełniająca: 1. Radiologia: diagnostyka obrazowa Rtg, Tk, USG, MR – pod red. B. Pruszyńskiego, A.Cieszanowski, Wydaw. lekarskie PZWL, Warszawa, 2014. 2. B. Pruszyński, Wskazania do badań obrazowych, PZWL, 2011. 3. B. Daniel, Anatomia radiologiczna: Rtg, TK, MR, USG, SC, Wydaw. Lekarskie PZWL Warszawa, 2011. 4. A. Stewart Whitley, Gail Jefferson, Ken Holmes, Charles Sloane, Craig Anderson, Graham Hoadley Clark's Positioning In Radiography 13E, , 2019. 5. Opracowanie zbiorowe, Radiographic Imaging and Exposure, Elsevier 2020.	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący) Wykład: F1 - obecność i aktywność na zajęciach P1 - egzamin pisemny – test wielokrotnego wyboru	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący) Ćwiczenia: F1 - obecność i aktywność na zajęciach w tym wykonywanie ćwiczeń i zadań na platformie moodle P1 – zaliczenie pisemne: test wielokrotnego wyboru

Forma zajęć		Warunki zaliczenia zajęć
Wykład F1, P1		- Minimum 60% obecności na zajęciach - Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle - Warunkiem przystąpienia do egzaminu będzie ocena pozytywna z ćwiczeń, frekwencja na zajęciach wykładowych oraz aktywność na platformie moodle (lub wykonanie innych czynności zleconych przez prowadzącego zajęcia) - Kryteria oceny końcowej: Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 % Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 % Dobra (4,0) - od 71 % do 80 % Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 % Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 % Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %
Ćwiczenia F1, P1		- Minimum 80% obecności na zajęciach - Terminowe rozliczanie się z zadań określanych w harmonogramie przez prowadzącego. - Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle - Warunkiem przystąpienia do zaliczenia będzie uzyskanie odpowiedniej ilości frekwencji oraz praca studenta wykonana zgodnie z poleceniami prowadzącego. - Zaliczenie odbędzie się stacjonarnie/online na platformie moodle - Kryteria oceny końcowej: Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 % Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 % Dobra (4,0) - od 71 % do 80 % Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 % Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 % Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %
Efekty uczenia się dla przedmiotu Wykład/ Ćwiczenia		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego
E1_W	Student wykazuje znajomość anatomii i patologii poszczególnych układów organizmu człowieka.	K_W01 K_W13 K_W29
E2_W	Student wykazuje znajomość metodyki wykonywania badań rentgenowskich.	K_W10 K_W11 K_W12
E3_W	Student zna rodzaje systemów rentgenowskich, ich elementy oraz sposób ich działania.	K_W02 K_W10 K_W11
E4_W	Student potrafi stosować zasady ochrony radiologicznej pacjenta i personelu w pracowni rentgenowskiej.	K_W23
E5_U	Student potrafi dobrać samodzielnie odpowiednią metodę badania rentgenowskiego w zależności od rozpoznania.	K_U01 K_U04

E6_U	Student potrafi wykonać i zaplanować badania rentgenowskie.	K_U02 K_U04 K_U10 K_U12
E7_U	Student potrafi wskazać struktury anatomiczne i patologie poszczególnych narządów i układów organizmu człowieka w badaniach rentgenowskich.	K_U05
E8_U	Student potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych badań oraz korygować błędy.	K_U05 K_U06 K_U14 K_U10
E9_U	Student potrafi ograniczyć narażenia pacjenta na promieniowanie jonizujące podczas badania rentgenowskiego.	K_U04
E10_U	Student potrafi dobrać środki ochrony radiologicznej do badania rentgenowskiego.	K_U04
E11_K	Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu.	K_K03
E12_K	Student organizuje własną pracę i współpracuje z personelem.	K_K01 K_K02 K_K07
E13_K	Student ma świadomość odpowiedzialności za własne działania zawodowe.	K_K04 K_K06 K_K10 K_K11

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_W01 K_W13 K_W29	C7, C9, C10	T5, T6	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E2_W	K_W10 K_W11 K_W12	C1, C2, C5, C6, C8	T1, T2, T3, T7, T8, T14	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	P1w, P1cw
E3_W	K_W02 K_W10 K_W11	C2, C3	T3, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15	Mk1, Mk2	P1w, P1cw
E4_W	K_W23	C4	T4, T8	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	P1w, P1cw
Umiejętności					
E5_U	K_U01 K_U04	C5, C6, C8	T2, T7, T8	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1,P1w, P1cw
E6_U	K_U02 K_U04 K_U10	C5, C6, C8	T2, T7, T8, T12, T13, T15	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1,P1w, P1cw

	K_U12				
E7_U	K_U05	C10	T6	Mk1, Mk2	F1,P1w, P1cw
E8_U	K_U05 K_U06 K_U14 K_U10	C9	T11, T12, T13	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1,P1w, P1cw
E9_U	K_U04	C1, C4, C5	T4	Mk1, Mk2	F1,P1w, P1cw
E10_U	K_U04	C4	T4, T8	Mk1, Mk2, Mk3, Mk4	F1,P1w, P1cw
Kompetencje					
E11_K	K_K03	C5, C8	T1, T3, T4, T8, T14	Mk1 Mk2	F1,P1w, P1cw
E12_K	K_K01 K_K02 K_K07	C1, C5, C6	T7, T8	Mk1 Mk4	F1,P1w, P1cw
E13_K	K_K04 K_K06 K_K10 K_K11	C4, C5, C9	T4, T7	Mk1 Mk4	F1,P1w, P1cw

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	20	24	1
Ćwiczenia		14	30	2
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	15	7	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	8	6	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	3	3	
	Przygotowanie się do egzaminu	15	5	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		75		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: PODSTAWY RADIOLOGII ZABIEGOWEJ	
Wykład	
Cele kształcenia: C1. Zapoznanie studenta z fizycznymi i technicznymi podstawami metod obrazowania w radiologii zabiegowej. C2. Zapoznanie studenta z wyposażeniem pracowni radiologii zabiegowej. C3. Zapoznanie studenta z technikami badań w radiologii interwencyjnej. C4. Zapoznanie studenta ze sprzętem stosowanym w radiologii interwencyjnej. C5. Zapoznanie studenta z interwencjami naczyniowymi i pozanaczyniowymi. C6. Przekazanie studentowi wiedzy na temat zasad funkcjonowania w zakładzie radiologii zabiegowej. C7. Wyjaśnienie studentowi roli i obowiązków personelu medycznego w pracowni radiologii zabiegowej.	
Przedmiot wprowadzający: -	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Student zna podstawową terminologię używaną w nauce o anatomii. Ws2 Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu anatomii, patologii i fizjologii człowieka. Ws3 Student zna zagadnienia z zakresu fizyki promieniowania. Ws4 Student zna zagadnienia z zakresu powstawania promieniowania rentgenowskiego i jego oddziaływania na materię żywą. Ws5 Student zna zagadnienia z zakresu teorii obrazu rentgenowskiego. Ws6 Student zna zagadnienie z zakresu ochrony radiologicznej pacjenta i personelu medycznego.	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Prezentacje Mk3 Pokaz Mk4 Metoda laboratoryjna	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Rys historyczny radiologii interwencyjnej. T2 Kompetencje personelu medycznego w pracowni radiologii interwencyjnej. T3 Aparatura i sprzęt stosowany w radiologii interwencyjnej.	

T4 Zabiegi interwencyjne naczyniowe. T5 Zabiegi interwencyjne pozanaczyniowe. T6 Cewnikowanie serca.		
Literatura podstawowa: 1. A.M. Belli, M. Lee, A. Adam, "Radiologia interwencyjna", Urban&Partner, 2017; 2. D. Waldman i inni, „Sekrety radiologii interwencyjnej”, Urban&Partner, 2006; 3. E. de Marchena, A. C. Ferriera, "Sekrety kardiologii interwencyjnej", Urban&Partner, 2006.		
Literatura uzupełniająca: 1. 1. Pod red. R.J. Gil i G. Opolski. Topol, „Kardiologia interwencyjna” Tom 1, 2, 3, Urban&Partner, 2010.		
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący): F1 Ocena aktywności studenta podczas zajęć. P1 Egzamin pisemny.		
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 szczegółową dotyczącą anatomii radiologicznej, z charakterystyką obrazu fizjologicznego i patologii.	KW_01 KW_02 KW_15
E2_W	Student zna i rozumie podstawy fizyczne elektroradiologii, w szczególności fizykę promieniowania jonizującego.	KW_03
E3_W	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą oddziaływania promieniowania jonizującego z materią nieożywioną i ośrodkiem biologicznym.	KW_08
E4_W	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą ochrony radiologicznej pacjenta.	KW_08
E5_W	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą zasad wykonywania badań obrazowych.	KW_12 KW_17
E6_W	Student posiada wiedzę szczegółową dotyczącą zastosowań klinicznych i podstaw technicznych radiologii interwencyjnej i zabiegowej.	KW_12 KW_17
E7_U	Student posiada umiejętność oceny i interpretacji badań w zakresie kompetencji personelu technicznego elektroradiologii.	KU_08 KU_15
E8_U	Student potrafi przewidzieć możliwe błędy w wykonaniu badania, jego artefakty i warianty oraz zapobiec im.	KU_06 KU_09
E9_U	Student potrafi współwykonać zabiegi w zakresie radiologii interwencyjnej oraz potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną przeznaczoną do procedur naczyniowych.	KU_02 KU_03 KU_05 KU_06 KU_07 KU_12 KU_13
E10_U	Student potrafi wskazać struktury anatomiczne i patologie poszczególnych narządów i układów organizmu człowieka w badaniach obrazowych.	KU_08
E11_K	Student systematycznie wzbogaca wiedzę zawodową i kształtuje umiejętności, dążąc do profesjonalizmu.	KK_01

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

E12_K	Student organizuje własna prace i współpracuje z personelem.	KK_04 KK_05			
E13_K	Student ma świadomość odpowiedzialności za własne działania zawodowe.	KK_06 KK_07			
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	KW_01 KW_02 KW_15	C3, C5	T4, T5, T6	Mk1 Mk2	F1
E2_W	KW_03	C1, C2	T3	Mk1 Mk2	F1
E3_W	KW_08	C1	T3	Mk1	F1
E4_W	KW_08	C1, C2, C4, C6	T3	Mk1 Mk2	F1, P1
E5_W	KW_12 KW_17	C3, C4, C5, C7	T2, T3, T4, T5, T6	Mk2, Mk3, Mk4	F1, P1
E6_W	KW_12 KW_17	C3, C4, C5	T1, T4, T5, T6	Mk1	P1
Umiejętności					
E7_U	KU_8 KU_15	C3, C5	T4, T5, T6	Mk1, Mk2, Mk4	F1, P1
E8_U	KU_06 KU_09	C3, C4, C5	T4, T5, T6	Mk1, Mk2, Mk4	F1, P1
E9_U	KU_02 KU_03 KU_05 KU_06 KU_07 KU_12 KU_13	C3, C4, C5, C7	T2, T3, T4, T5, T6	Mk3, Mk4	F1, P1
E10_U	KU_08	C5	T4, T5, T6	Mk2, Mk4	F1
Kompetencje					
E11_K	KK_01	C1, C2, C3, C4, C5	T3, T4, T5, T6	Mk1 Mk2	P1
E12_K	KK_04 KK_05	C2, C3, C4, C5, C6, C7	T2, T3	Mk1 Mk4	F1,P1
E13_K	KK_06 KK_07	C2, C3, C4, C5, C6, C7	T2, T3	Mk1 Mk4	F1, 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	16	30	2
Ćwiczenia				
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	14	10	
	Rozwiązywanie zadań i problemów			
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia			
	Przygotowanie się do egzaminu	20	10	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: KLINICZNE ASPEKTY RADIOTERAPII	
Ćwiczenia	
Cele kształcenia: C1. Nabranie umiejętności definiowania marginesów CTV-PTV dla jednorodnych grup chorych C2. Nabranie umiejętności rozpoznawania odczynów popromiennych C3. Rozumienie zasad prowadzenia radioterapii w wybranych nowotworach C4. Rozumienie wpływu zmian narządów wewnętrznych na rozkład dawki C5. Umiejętność modyfikacji protokołu leczenia w radioterapii bramkowanej oddechem	
Przedmiot wprowadzający: Radioterapia -	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Znajomość aparatury terapeutycznej Ws2 Znajomość technik leczenia w radioterapii	
Metody kształcenia: Mk1 Ćwiczenia Mk2 Dyskusja	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	
Program kształcenia (treści nauczania): T1. Obszary napromieniania (GTV, CTV, PTV) i narządy krytyczne w radioterapii T2. Wczesne i późne odczyny popromienne T3. Radioterapia raka stercza T4. Radioterapia w obszarze głowy i szyi T5. Radioterapia raka piersi T6. Radioterapia w nowotworach ginekologicznych T7. Wyznaczanie marginesów CTV-PTV T8. Wpływ zmiany objętości pęcherza moczowego i odbytnicy na przebieg radioterapii T9. Modyfikacje protokołu leczenia w bramkowaniu oddechowym	
Literatura podstawowa: 1. Malicki J., Śłosarek K., Planowanie leczenia i dozymetria w radioterapii. Tom I i II. Via Medica, 2016 2. Maciejewski B., Radiobiologia kliniczna w radioonkologii. MP, 2019	
Literatura uzupełniająca:	

1. Haffty, Handbook of radiation oncology, Jones&Bartlett Learning, 2009					
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):					
F1 sprawozdanie z zadań obliczeniowych					
P1 test zaliczeniowy					
Efekty uczenia się dla przedmiotu Ćwiczenia					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się				Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹
E1_W	Student posiada wiedzę z zakresu różnych technik radioterapii oraz zasady modyfikacji protokołów leczenia				K_W04, K_W11, K_W15, K_W17
E2_W	Student rozumie potrzebę wdrażania nowych technologii w radioterapii w celu poprawy precyzji prowadzonego leczenia				K_W33
E3_U	Student potrafi przeanalizować wykonywaną procedurę terapeutyczną pod kątem potencjalnej modyfikacji				K_U03, K_U04, K_U06, K_U09, K_U11
E4_U	Student potrafi definiować marginesy dodawane do CTV				K_U06, K_U10
E5_K	Student gotowy jest do ciągłego doskonalenia się związanego z nowymi technikami i technologiami wdrażanymi w radioterapii				K_K03, K_K10
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_W11, K_W15, K_W17	C1, C3, C4, C5	T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9	Mk1, Mk2	P1
E2_W	K_W33	C3, C4, C5	T2, T7, T8, T9	Mk1, Mk2	P1
Umiejętności					
E3_U	K_U03, K_U04, K_U06, K_U09, K_U11	C1, C2, C4, C5	T1-T9	Mk1, Mk2	P1
E4_U	K_U06, K_U10	C1	T1, T7	Mk1, Mk2	F1, P1
Kompetencje					
E5_K	K_K03, K_K10	C1, C3, C4, C5	T1, T7, T8, T9	Mk1, Mk2	P1

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

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			
Ćwiczenia		16	30	2
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10	5	
	Rozwiązywanie zadań i problemów			
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	14	10	
	Przygotowanie się do zaliczenia			
	Przygotowanie się do egzaminu	10	5	
	Inne (jakie?)......			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: RADIOGRAFIA CYFROWA	
Ćwiczenia	
Cele kształcenia: C1 Przygotowanie studentów do samodzielnej analizy i przetwarzania obrazów cyfrowych C2 Wykorzystanie poznanych metod w obrazowaniu cyfrowym C3 Uświadomienie studentowi jak ważne jest nieustanne doskonalenie własnych umiejętności i kwalifikacji w zawodzie elektoradiologa	
Przedmiot wprowadzający: -	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Znajomość zasad ochrony radiologicznej Ws2 Znajomość ogólnych zasad działania najważniejszych metod diagnostyki cyfrowej	
Metody kształcenia: Mk1 Ćwiczenia Mk2 Dyskusja	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Cyfrowe systemy obrazowania w rentgenodiagnostyce T2 Uruchomienie i rutynowa kontrola systemu CR – wskaźniki dawki (DDI), energia promieniowania T3 Uruchomienie i rutynowa kontrola systemu CR – Analiza obrazów odrzuconych i artefakty T4 Pomiary dozymetryczne T5 Przetwarzanie, detektory, czytniki obrazu. Detektory promieniowania stosowane w cyfrowej radiografii T6 Uruchomienie i rutynowa kontrola systemu DR T7 Błąd skalowania (system DR/CR)	
Literatura podstawowa: 1. AAPM REPORT NO. 93: Acceptance testing and quality control of photostimulable storage phosphor imaging systems, 2006. 2. Seibert J.A., Performance assessment of DR systems, UC Davis Medical Center Sacramento, CA, http://www.aapm.org/meetings/03AM/pdf/9787-48370.pdf 3. Panagitis P., Mammographic detectors, http://www.hep.upatras.gr/class/download/bio_sim_eik/mammographic_detectors.pdf 4. Pruszyński, B., Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań, PZWL,	

Warszawa 2001.

5. Mackiewicz S., Radiografia cyfrowa na pamięciowych luminoforowych płytach obrazowych – podstawy fizyczne., Zakopane 12-14 marca 2014.

Literatura uzupełniająca:

1. Descheper P., Zastosowania radiografii komputerowej w badaniach nieniszczących, Krajowa Konferencja Badań Radiograficznych – Popów 2005.
2. Jerzy Cytowki, Jerzy Gielecki, Artur Gola, Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych. Algorytmy. Technologie. Zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2008
3. Marcin Iwanowski, Metody morfologiczne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2009

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):

F1 ocena aktywności podczas zajęć

P1 egzamin pisemny w formie testu

**Efekty uczenia się dla
Ćwiczenia**

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego
E1_W	Student posiada wiedzę informatyczną i statystyczną niezbędną do analizy danych w elektroradiologii, szczególnie w radiografii cyfrowej	K_W04
E2_W	Student charakteryzuje zasady organizacji pracowni rentgenodiagnostyki i diagnostyki obrazowej, opisuje zasady prowadzenia dokumentacji i zarządzania informacją w zakładzie rentgenodiagnostyki, charakteryzuje standardy wymiany informacji w diagnostyce medycznej oraz zna wynikające z uwarunkowań prawnych i etycznych obowiązki i zakres odpowiedzialności techników w zakładzie rentgenodiagnostyki	K_W10
E3_W	Student charakteryzuje budowę oraz zasady działania aparatury rentgenodiagnostycznej i diagnostyki obrazowej. Zna i charakteryzuje nowe technologie (w tym tzw. technologie przełomowe) stosowane we współczesnej elektroradiologii	K_W11 K_W33
E4_U	Student opracowuje i rejestruje wyniki badań i zabiegów oraz wykonania dokumentacji badań i zabiegów z zakresu diagnostyki obrazowej oraz elektromedycznej. Identyfikuje błędy i zaniedbania w praktyce działalności diagnostycznej	K_U06 K_U13
E5_U	Student pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integruje te informacje, interpretuje je i wyciąga wnioski, jak również formułuje opinie na ich podstawie	K_U07
E6_U	Student posiada umiejętności posługiwania się nowymi technologiami IT, wykorzystuje możliwości informatyki medycznej, obsługuje komputer w zakresie edycji tekstu, analizy statystycznej, gromadzenia i wyszukiwania danych	K_U10

E7_K	Student posiada świadomość konieczności stałego doskonalenia się, zdobywania nowej wiedzy, poszerzania własnych kwalifikacji i kompetencji zawodowych w odpowiedzi na zmiany uwarunkowań technologicznych, prawnych i organizacyjnych wykonywania zawodu elektroradiologa			K_K03	
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	C1,C2, C3	T1-T7	Mk1, Mk2	F1, P1
E2_W	K_W10	C1,C2, C3	T1-T7	Mk1, Mk2	F1, P1
E3_W	K_W11 K_W33	C1,C2, C3	T1-T7	Mk1, Mk2	F1, P1
Umiejętności					
E4_U	K_U06 K_U13	C1,C2,C3	T1-T7	Mk1, Mk2	F1, P1
E5_U	K_U07	C1,C2,C3	T1-T7	Mk1, Mk2	F1, P1
E6_U	K_U10	C1,C2,C3	T1-T7	Mk1, Mk2	F1, P1
Kompetencje					
E7_K	K_K03	C1,C2,C3	T1-T7	Mk1, Mk2	F1, 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			
Ćwiczenia		12	24	1
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	3	1	
	Rozwiązywanie zadań i problemów			
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	10		
	Przygotowanie się do egzaminu			
	Inne (jakie?)......			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		25		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1		

Nazwa kierunku kształcenia: ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne) Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: NEURORADIOLOGIA	
Wykład	
Cele kształcenia: C1 Przekazanie wiedzy na temat podstaw neuroradiologii C2 Przekazanie wiedzy na temat zastosowania neuroradiologii C3 Kształtowanie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce zawodowej	
Przedmiot wprowadzający: Anatomia i fizjologia	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Wiedza z chemii ogólnej i nieorganicznej biofizyki i biochemii	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład z prezentacją multimedialną Mk2 Dyskusja Mk3 Analiza przypadków	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 prezentacje multimedialne Pd2 obrazy radiologiczne	
Program kształcenia (treści nauczania): Wykłady: T1 Wprowadzenie do neuroradiologii, T2 Obrazowanie mózgowia od strony patologii i anatomii T3 Obrazowanie kręgosłupa T4 Obrazowanie wad wrodzonych, urazów, anatomia naczyń mózgowia, nowotwory, choroby zakaźne i zaburzenia metaboliczne. T5 Cechy radiologiczne każdej nieprawidłowości lub regionu anatomicznego T6 Radiologiczne cechy typowych chorób neurologicznych T7 Obrazowanie w: - udarze, - chorobach zakaźnych, - wadach mózgu, - nowotworach i innych schorzeniach T8 Nietypowe zaburzenia neurologiczne (np. Zespół Susaca, Wirus Zachodniego Nilu i IRIS).	

Literatura podstawowa:		
1. Osborn A.G., Digre K.B., (red.), Neuroradiologia, Wydawnictwo MEDIPAGE, Warszawa 2018		
2. Neuroradiology, 5th Edition, Rohini Nadgir & Doris Lin & David M. Yousem, Elsevier, 2024		
3. Neuroradiology: The Essentials with MR and CT, Val M. Runge, Georg Thieme, 2020		
Literatura uzupełniająca:		
1. Pruszyński B., Cieszanowski A., Radiologia. Diagnostyka obrazowa Rtg, TK, USG, MR, Poznań, PZWL 2014		
2. Osborn A.G., (red.), Diagnostyka obrazowa. Mózgowie, Wydawnictwo MEDIPAGE, Warszawa 2012		
3. Atlas anatomii radiologicznej człowieka		
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):		
F1 Frekwencja i ocena aktywności		
P1 Test wielokrotnego wyboru		
Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć	
Wykład F1	• Minimum 80% obecności na zajęciach • Terminowe rozliczanie się z zadań określanych w harmonogramie przez prowadzącego. • Aktywny udział w zajęciach/aktywność na platformie moodle	
Wykład P1	• Warunkiem do przystąpienia do zaliczenia będzie uzyskanie odpowiedniej ilości frekwencji oraz praca studenta wykonana zgodnie z poleceniami prowadzącego/aktywność studenta podczas zajęć • Zaliczenie odbędzie się stacjonarnie/online na platformie moodle • Kryteria oceny końcowej: Bardzo dobra (5,0) - od 91 % do 100 % Dobra plus (4,5) - od 81 % do 90 % Dobra (4,0) - od 71 % do 80 % Dostateczna plus (3,5) - od 61 % do 70 % Dostateczna (3,0) - od 51 % do 60 % Niedostateczna (2,0) - poniżej 51 %	
Efekty uczenia się dla przedmiotu		
Wykład		
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie efektu do efektu kierunkowego
E1_W	Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu neuroradiologii zabiegowej (interwencyjnej).	K_W16
E2_W	Student zna, w stopniu zaawansowanym, zakres zastosowania neuroradiologii (choroby mózgu, głowy i szyi, rdzenia kręgowego i kręgosłupa oraz przyległych struktur i nerwów obwodowych u dorosłych i dzieci).	K_W13 K_W21 K_W33
E3_U	Student potrafi opisać radiologiczne cechy typowych chorób neurologicznych.	K_U05
E4_U	Student potrafi analizować i ocenić przydatność neuroradiologii w obrazowanie w udarze, chorobach zakaźnych, wadach mózgu, nowotworach i innych schorzeniach oraz nietypowych zaburzeniach neurologicznych (np. Zespół Susaca, Wirus Zachodniego Nilu i IRIS).	K_U01 K_U06

E5_K	Student zna poziom swojej wiedzy i umiejętności jest gotowy do ciągłego podnoszenia swoich kompetencji również z wykorzystaniem narzędzi IT.			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_W16	C1	T1	Mk1	P1
E2_W	K_W13 K_W21 K_W33	C1, C2	T2 – T5	Mk1	P1
Umiejętności					
E3_U	K_U05	C3	T6	Mk2 – Mk3	F1
E4_U	K_U01 K_U06	C3	T6, T7	Mk2 – Mk3	F1
Kompetencje					
E5_K	K_U01 K_U06	C1 – C3	T1 – T7	Mk1 – Mk3	F1, 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	30	2
Ćwiczenia				
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	10	5	
	Rozwiązywanie zadań i problemów	6	5	
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	20	10	
	Przygotowanie się do egzaminu			
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład Ćwiczenia
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
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. Hryniewicz, 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 doboru 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	6		
	Rozwiązywanie zadań i problemów	6		
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	5	1	
	Przygotowanie się do egzaminu	5	1	
	Inne (jakie?).....			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		50		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2		

Nazwa kierunku kształcenia:	
ELEKTORADIOLOGIA	
Dziedzina: nauk medycznych i nauk o zdrowiu (nauki medyczne)	
Dziedzina: nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki fizyczne)	
Rodzaj zajęć: B_ Grupa zajęć kierunkowych	Forma zajęć: Wykład
Prowadzący:	
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia (VI PRK)	
Profil kształcenia: praktyczny	
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni prowadzącej kierunek: Wydział Nauk Stosowanych	
Nazwa przedmiotu kształcenia: MEDYCYNĄ NUKLEARNA	
Wykład	
Cele kształcenia: C1 Zapoznanie studentów z podstawami medycyny nuklearnej. C2 Zapoznanie studenta z budową i zasadami działania urządzeń stosowanych w diagnostyce radioizotopowej. C3 Zapoznanie studenta z sposobem otrzymywania sztucznych radioizotopów. C4 Zapoznanie studenta z zasadami radioizotopowych oznaczeń pozaustrojowych. C5 Nabycie umiejętności praktycznej realizacji procedur medycyny nuklearnej. C6 Przekazanie wiedzy z zakresu metod kontroli jakości aparatury pomiarowej, radiofarmaceutyków i przebiegu badań.	
Przedmiot wprowadzający: -	
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji: Ws1 Znajomość anatomii człowieka	
Metody kształcenia: Mk1 Wykład Mk2 Dyskusja Mk3 Pokaz Mk4 Metoda problemowa Mk5 Pomiar	
Pomoce dydaktyczne: Pd1 -	
Program kształcenia (treści nauczania): T1 Fizyczne i biologiczne podstawy medycyny nuklearnej. T2 Aparaty wykorzystywane w diagnostyce radioizotopowej (kamera gamma planarna, kamera typu SPECT-CT, PET-CT). T3 Przygotowania radiofarmaceutyków. T4 Opracowania i interpretacji badań radioizotopowych. T5 Podstawowe zagadnienia kontroli i zapewnienia jakości w pracowniach medycyny nuklearnej. T6 Perspektywy rozwoju medycyny nuklearnej – aspekty technologiczne T7. Prawo rozpadu promieniotwórczego i rodzaje rozpadów radioaktywnych. T8. Metody wytwarzania pierwiastków promieniotwórczych stosowanych w medycynie.	

T9. Budowa i zasady działania aparatury w medycynie nuklearnej: liczników jedno- i wielokanałowych, liczników studzienkowych, kalibratorów dawek, sond scyntylacyjnych, gammakamer, skanera PET.					
Literatura podstawowa:					
1. B. Pruszyński, „Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań.”, PZWL, 2014;					
2. B. Pruszyński, „Radiologia – diagnostyka obrazowa, RTG, TK, USG, MR i medycyna nuklearna”, PZWL, 2011;					
3. B. Brikenfeld, M. Listewnik, „Medycyna nuklearna – obrazowanie molekularne”, Pomorski UM, 2011.					
Literatura uzupełniająca:					
1. S. Nowak i inni, „Zarys medycyny nuklearnej”, PZWL, 1998;					
2. S. Easton, „Radiografia. Podręcznik dla Techników Elektroradiologii”, Elsevier Urban&Partner, 2011;					
3. Hrynkiewicz A., Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, PZWL 2000;					
4. Królicki L., Medycyna Nuklearna, 1996.					
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się (f – formujący, p – podsumowujący):					
F1 Ocena aktywności					
P1 Test					
Efekty uczenia się dla przedmiotu					
Wykład					
Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się				Odniesienie efektu do efektu kierunkowego ¹
E1_W	Student zna w stopniu zaawansowanym fizyczne i biologiczne podstawy medycyny nuklearnej oraz budowę i zasady działania aparatury medycznej stosowanej w medycynie nuklearnej.				K_W02 K_W15 K_W23 K_W24
E2_W	Student posiada zaawansowaną wiedzę na temat wykonywania procedur medycyny nuklearnej oraz opisu wyników badań.				K_W25 K_W26 K_W27 K_W29
E3_W	Student zna w stopniu zaawansowanym zasady organizacji pracowni medycyny nuklearnej działania struktury Systemów Zarządzania Jakością.				K_W30
E4_U	Student planuje i bierze udział w przygotowaniu izotopów oraz przeprowadza procedur medycyny nuklearnej.				K_U01 K_U04
E5_U	Student posiada umiejętność stosowania wiedzy teoretycznej w działalności zawodowej.				K_U01 K_U04
E6_K	Student jest świadomy konieczności ciągłego doskonalenia swoich umiejętności.				K_K03 K_K09
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					

¹ Załącznik, efekty uczenia się dla pierwszego lub drugiego stopnia

E1_W	K_W02 K_W15 K_W23 K_W24	C1	T1 – T9	Mk1, Mk3,	P1
E2_W	K_W25 K_W26 K_W27 K_W29	C2	T1 – T9	Mk1, Mk3,	P1
E3_W	K_W30	C1, C2	T1 – T9	Mk1, Mk3,	P1
Umiejętności					
E4_U	K_U01 K_U04	C3 – C6	T3, T4, T8	Mk2 – Mk5	F1
E5_U	K_U01 K_U04	C3 – C6	T3, T4, T8	Mk2 – Mk5	F1
Kompetencje					
E6_K	K_K03 K_K09	C1 – C6	T1 – T9	Mk1 – Mk5	F1, 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	12	24	1
Ćwiczenia				
Seminarium				
Praktyka zawodowa				
Lektorat				
Konwersatorium				
Wykład monograficzny				
Praca własna studenta	Czytanie wskazanej literatury	8		
	Rozwiązywanie zadań i problemów			
	Przygotowanie projektu/prezentacji/referatu			
	Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń			
	Przygotowanie się do zaliczenia	5	1	
	Przygotowanie się do egzaminu			
	Inne (jakie?)......			
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu		25		
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1		