



## Aparatura w diagnostyce obrazowej

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2024/2025
Wydział	Lekarsko-Stomatologiczny
Kierunek studiów	Elektroradiologia
Dyscyplina wiodąca	Nauki medyczne
Profil studiów	Praktyczne
Poziom kształcenia	I stopnia
Forma studiów	Stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu	obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	egzamin
Jednostka prowadząca /jednostki prowadzące	I Zakład Radiologii Klinicznej ul.Chałubińskiego 5, 02-004 Warszawa radiologia@wum.edu.pl, www.radiologia1.pl
Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab.med. Marek Gołębiowski
Koordynator przedmiotu	mgr Damian Wójcik, mgr Magdalena Mizura, dr Klaudia Lewcio-Szczęsna
Osoba odpowiedzialna za sylabus	mgr Damian Wójcik, mgr Magdalena Mizura, dr Klaudia Lewcio-Szczęsna
Prowadzący zajęcia	mgr Damian Wójcik, mgr Magdalena Mizura, dr Klaudia Lewcio-Szczęsna

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	1 rok, 1 i 2 semestr	Liczba punktów ECTS	4
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			

**Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**  
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

wykład (W)	0	
seminarium (S)	45	1,8
ćwiczenia (C)	15	0,6
e-learning (e-L)	0	
zajęcia praktyczne (ZP)	0	
praktyka zawodowa (PZ)	0	
<b>Samodzielna praca studenta</b>		
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	40	1,6

<b>3. CELE KSZTAŁCENIA</b>	
C1	Student powinien uzyskać wiadomości z zakresu aparatury elektromedycznej, które pozwolą poznać ich typ, budowę i zasadę działania, zasady prawidłowej eksploatacji o konserwacji
C2	Student powinien umieć przedstawić główne rodzaje aparatów elektromedycznych, omówić sposób odbioru i podania sygnału w aparacie, zastosować procedury w sytuacjach nagłych i awaryjnych.
C3	Student powinien interesować się postępem techniki w medycynie, dostrzegać zależność między rozwojem elektrotechniki a postępem w medycynie we wszystkich jego aspektach oraz aktualizować swoją wiedzę techniczną na bieżąco.

<b>4. EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>	
Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie

**Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:**

K_W03	<p>Zna i rozumie podstawy fizyczne elektroradiologii, w szczególności fizykę promieniowania jonizującego, akustyki i elektroakustyki, elektryczności i przepływu prądu elektrycznego.</p> <p>Zna i rozumie podstawy wiedzy informatycznej, matematycznej i statystycznej analizy danych niezbędnej w elektroradiologii.</p> <p>Posiada wiedzę szczegółową dotyczącą organizacji pracowni rentgenodiagnostyki i diagnostyki obrazowej, zasad prowadzenia dokumentacji w zakładzie rentgenodiagnostyki, uprawnień, obowiązków i odpowiedzialności techników w zakładzie rentgenodiagnostyki</p> <p>Posiada wiedzę szczegółową dotyczącą budowy i zasad działania aparatury rentgenodiagnostycznej i diagnostyki obrazowej, tj. elementów oraz innych urządzeń stosowanych w aparaturze RTG, angiografów, aparatów ultra sonograficznych, aparatów tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, aparatury densytometrycznej.</p> <p>Posiada wiedzę szczegółową na temat aparatury stosowanej w teleradioterapii i brachyterapii, budowy i zastosowań aparatów kobaltowych, lampy rentgenowskiej, symulatora, akceleratora i cyklotronu, aparatów do brachyterapii.</p> <p>Posiada wiedzę szczegółową i rozumie budowę i zasady działania aparatury w medycynie nuklearnej: liczników jedno- i wielokanałowych, liczników studzienkowych, kalibratorów dawek, sond scyntylicyjnych, gamma- kamer, skanera PET, aparatury hybrydowej: SPECT/TK, PET/TK, PET/MRI.</p> <p>Posiada wiedzę szczegółową i rozumie zasady scyntygrafii statycznej i dynamicznej, bramkowania badań.</p>
K_W05	
K_W11	
K_W12	
K_W19	
K_W23	
K_W26	

**Umiejętności – Absolwent potrafi:**

K_U06	<p>Potrafi obsługiwać aparaturę radiologiczną przeznaczoną do radiografii konwencjonalnej i tomograficznej, procedur fluoroskopowych i naczyńowych, badań stomatologicznych, mammografii i galaktografii, densytometrii rentgenowskiej, tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, badań ultrasonograficznych.</p> <p>Potrafi przewidzieć możliwe błędy w wykonaniu badania, jego artefakty i warianty oraz zapobiec im.</p> <p>Potrafi komunikować się z pacjentem.</p>
K_U11	
K_U17	

<b>Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:</b>	
K_K01 K_K02 K_K04 K_K06	Posiada nawyk i umiejętność stałego doskonalenia się. Posiada świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów. Stawia dobro pacjenta na pierwszym miejscu. Przestrzega tajemnicy zawodowej i służbowej oraz przepisów, regulaminów i zarządzeń obowiązujących w miejscu pracy, w szczególności praw pacjenta.

<b>5. ZAJĘCIA</b>		
<b>Forma zajęć</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się</b>
Wykłady		K_W03 K_W05 K_W11 K_W12 K_W19 K_W23 K_W26
Seminaria	e-learning: 1. Wstępne omówienie i klasyfikacja aparatury elektromedycznej. 2. Zastosowanie aparatury w poszczególnych działach medycyny. 3. Znaczenie elektroniki. 4. Znaczenie techniki mikroprocesowej. 5. Źródła zasilania. Klasyfikacja. Parametry. Rodzaje sygnałów. 6. Sygnały napięciowe. Sygnały prądowe. 7. Ochrona przeciwpożarowa. Działania prądu elektrycznego na organizm ludzki. Parametry obwodu prądu wrażliwego. 8. Podział odbiorników według sposobu ochrony od porażeń. 9. Środki ochrony obsługi urządzeń elektrycznych przed porażeniem. 10. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. 11. Aparatura rentgenowska. Podział. Budowa. Zasada działania. Przeznaczenie i budowa aparatu 12. Lampy, prostowniki, generatory wysokiego napięcia, głowice, kołpaki. 13. Urządzenia stosowane w aparatach. Kable. Metody regulacji kV. Kompensacja napięcia. Stabilizacja prądu. Pomiar czasu. 14. Typy i rodzaje aparatów diagnostycznych. Aparaty rtg diagnostyczne. 15. Typy i rodzaje aparatów terapeutycznych. Aparaty rtg terapeutyczne. 17. Aparatura ultradźwiękowa. Podział. Budowa. Zasada działania. Właściwości ultradźwięków. Rodzaje głowic. Rodzaje trybów pracy Programy obliczeniowe. Kalkulacje. 18. Aparatura USG. Prezentacje. Tryby pracy. Pomiary.	K_U06 K_U11 K_U17  K_K01 K_K02 K_K04 K_K06
Ćwiczenia	1. Wstępne omówienie i klasyfikacja aparatury elektromedycznej. 2. Zastosowanie aparatury w poszczególnych działach medycyny. 3. Znaczenie elektroniki. 4. Znaczenie techniki mikroprocesowej. 5. Źródła zasilania. Klasyfikacja. Parametry. Rodzaje sygnałów. 6. Sygnały napięciowe. Sygnały prądowe. 7. Ochrona przeciwpożarowa. Działania prądu elektrycznego na organizm ludzki. Parametry obwodu prądu wrażliwego. Podział odbiorników według sposobu ochrony od porażeń. Środki ochrony obsługi urządzeń elektrycznych przed porażeniem. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. 11. Aparatura rentgenowska. Podział. Budowa. Zasada działania. Przeznaczenie i budowa aparatu 12. Lampy, prostowniki, generatory wysokiego napięcia, głowice,	

**Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**  
(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)

	<p>kołpaki.</p> <p>13. Urządzenia stosowane w aparatach. Kable. Metody regulacji kV. Kompensacja napięcia. Stabilizacja prądu. Pomiar czasu.</p> <p>14. Typy i rodzaje aparatów diagnostycznych. Aparaty rtg diagnostyczne.</p> <p>15. Typy i rodzaje aparatów terapeutycznych. Aparaty rtg terapeutyczne.</p> <p>16. Aparatura ultradźwiękowa. Podział. Budowa. Zasada działania. Właściwości ultradźwięków. Rodzaje głowic. Rodzaje trybów pracy. Programy obliczeniowe. Kalkulacje.</p> <p>17. Aparatura USG. Prezentacje. Tryby pracy. Pomiar.</p>	
--	--	--

## 6. LITERATURA

### Obowiązkowa

1. Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań. B. Pruszyński, PZWL, Warszawa 2000
2. Elektroniczna aparatura medyczna. P. Augustyniak. Wydawnictwo AGH, Kraków 2015
3. Podstawy inżynierii biomedycznej. R. Tadeusiewicz, Wydawnictwo AGH, Kraków 2009
4. Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. A. Hrynkiewicz, PWN, Warszawa 2000

### Uzupełniająca

1. „Radiografia. Podręcznik dla techników elektroradiologii”, Suzanne Easton, Elsevier, Urban&Partner, Wrocław 2011
2. „Podręcznik radiologii” W. Herring, EDRA 2020
3. Inżynier i fizyk medyczny, Indygo Media, czasopismo branżowe

## 7. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
K_W03 K_W05 K_W11 K_W12 K_W19 K_W23 K_W26  K_U06 K_U11 K_U17  K_K01 K_K02 K_K04 K_K06	<p>Egzamin końcowy w semestrze letnim: test 40 pytań jednokrotnego wyboru, przeprowadzany na platformie e-learning.wum.edu.pl, czas na rozwiązanie testu: 60 min.</p> <p>Kolokwium w semestrze zimowym i letnim (razem 4 szt.) w formie pisemnej, min. 12 zadań w formie mieszanej – opisowej i pytań testowych jednokrotnego wyboru.</p> <p>Prezentacja na zadany temat przez prowadzącego ćwiczenia, opracowana i zaprezentowana samodzielnie lub w grupie 2-3 osobowej.</p>	<p>Punktacja egzaminu: zakres pkt/ocena/procent % 36-40/bardzo dobry/90-100 32-35/ponad dobry/80-89 28-31/dobry/70-79 24-27/ponad dostateczny/60-69 20-23/dostateczny/50-59 0-19/niedostateczny/0-49</p> <p>Zaliczenie roczne seminarium na podstawie średniej z ocen z czterech kolokwium. Zaliczenie roczne ćwiczeń na podstawie prezentacji i aktywności podczas zajęć. Odrobienie zaległości po uzgodnieniu terminu z osobą odpowiedzialną za prowadzenie zajęć.</p>

## 8. INFORMACJE DODATKOWE

1. Wszystkie seminaria i ćwiczenia odbywają się w I Zakładzie Radiologii Klinicznej, ul. Chałubińskiego 5
2. Obecność na seminariach i ćwiczeniach jest obowiązkowa.
3. Przy I Zakładzie Radiologii Klinicznej istnieje Studenckie Koło Naukowe Elektroradiologii prowadzone przez mgr inż. Damiana Wójcika

**UWAGA**

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów  
Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich

**Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**

**(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)**

4. Konsultacje dydaktyczne po wcześniejszym umówieniu spotkania z prowadzącym zajęcia.

Liczba możliwych zaliczeń przedmiotu (w tym zaliczeń dopuszczających do egzaminu): 2.

Prawa majątkowe, w tym autorskie, do sylabusu przysługują WUM. Sylabus może być wykorzystywany dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywanych w WUM. Korzystanie z sylabusu w innych celach wymaga zgody WUM

**Załącznik nr 4B do Procedury opracowywania i okresowego przeglądu programów studiów**  
**(stanowiącej załącznik do zarządzenia nr 68/2024 Rektora WUM z dnia 18 kwietnia 2024 r.)**