SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026-2029

(skrajne daty)

r.a. 2026-2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE

Nazwa przedmiotu/ modułu	**Aparatura elektromedyczna**
Kod przedmiotu/ modułu*	MK18
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Medyczny
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Medycznych – Zakład Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej
Kierunek studiów	Elektroradiologia
Poziom studiów	Studia I stopnia
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, I semestr
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordynator	Dr n.o zdr. Adrian Truszkiewicz
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr n.o zdr. Adrian Truszkiewicz

*** -***opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	**Liczba pkt ECTS**
I	15			20				Samokształcenie, udział w kolokwiach i egzaminie - 45	2

1.2. Sposób realizacji zajęć

☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu /modułu (z toku)

Kolokwia, zaliczenie z oceną

Egzamin

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Program szkoły średniej w zakresie fizyki.

3. CELE, EFEKTY KSZTAŁCENIA , TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu/modułu

C1	Przygotowanie studenta do interpretowania i rozumienia wiedzy dotyczącej znajomości typów i rodzajów aparatury elektromedycznej oraz zasad ich budowy, zasad działania poszczególnych rodzajów aparatów, zasad eksploatacji i konserwacji aparatury, zasad ochrony przeciwporażeniowej stosowanej w obsłudze urządzeń elektrycznych oraz zasad działania poszczególnych typów stosowanych ochron
C2	Przygotowanie studenta w zakresie umiejętności do rozróżnienia poszczególnych typów aparatów oraz prawidłowego wykonywania poszczególnych czynności w ich obsłudze, znajomości zasad prawidłowej eksploatacji aparatury, interpretowania sposobu odbioru lub podania sygnału w aparacie, rozróżnienia aparatury diagnostycznej od terapeutycznej, zastosowania zasad ochrony przeciwpożarowej, zastosowania właściwych procedur w sytuacjach nagłych i awaryjnych
C3	kształtowanie postawy studenta do systematycznego pogłębiania wiedzy z zakresu współczesnej aparatury diagnostycznej i medycznej, zdobycia umiejętności pracy w zespole, korzystania ze zdobytej wiedzy w zawodzie elektroradiologa

3.2 Efekty kształcenia dla przedmiotu/ modułu (*wypełnia koordynator*)

EK (efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu (modułu)	Odniesienie do efektów kierunkowych [1]
EK_01	posiada wiedzę szczegółową dotyczącą budowy i zasad działania aparatury rentgenodiagnostycznej i diagnostyki obrazowej, tj. elementów oraz innych urządzeń stosowanych w aparaturze RTG, angiografów, aparatów ultrasonograficznych, aparatów tomografii komputerowej i jądrowego rezonansu magnetycznego, aparatury densytometrycznej	K_W12
EK_02	posiada wiedzę szczegółową dotyczącą podstaw technicznych i biofizycznych elektrokardiografii, elektroencefalografii, elektromiografii, audiologii	K_W39
EK_03	zna zasady analizy i interpretacji sygnału elektrograficznego, artefaktów i metod ich eliminacji w badaniach elektrograficznych, zasad działania aparatury holterowskiej	K_W40
EK_04	zna i rozumie podstawy techniczne i biofizyczne oraz techniki wykonywania badania EEG i EMG	K_W41
EK_05	zna i rozumie podstawy techniczne, biofizyczne i fizjologiczne badań audiologicznych	K_W42
EK_06	zna i rozumie podstawy techniczne i fizjologiczne wykonywania czynnościowej diagnostyki układu	K_W43

	oddechowego (spirometrii, spirografii, kapnografii, pletyzmografii)	
EK_07	potrafi obsługiwać aparaturę elektromedyczną: elektrokardiografii, elektroencefalografii, elektromiografii, aparatów do czynnościowej diagnostyki układu oddechowego, audiologii	K_U09
EK_08	zna zasady kontroli jakości aparatury elektromedycznej, zna zasady organizacji pracowni diagnostycznych i prowadzenia ich dokumentacji	K_U12
EK_09	właściwie organizuje pracę własną oraz potrafi współdziałać i pracować w grupie	K_K09
EK_010	przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	K_K11

[1] W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela

3.3 Treści programowe (*wypełnia koordynator)*

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Podział i klasyfikacja aparatury elektromedycznej.
Zastosowanie aparatury elektromedycznej w poszczególnych działach medycyny.
Lampa rentgenowska. Budowa i rodzaje lamp.
Budowa i rodzaje aparatów rentgenowskich. Aparaty diagnostyczne i terapeutyczne.
Budowa i zasada działania tomografu komputerowego. Podstawy fizyczne tomografii komputerowej. Zastosowanie tomografii komputerowej w badaniach diagnostycznych.
Zjawisko NMR. Budowa i zasady działania aparatów NMR. Spektroskopia NMR.
Zastosowanie izotopów. Aparatura do badań izotopowych.
Aparatura do teleradioterapii i brachyterapii. Przyspieszacze cząstek naładowanych.
Aparatura audiometryczna. Charakterystyka terapii ultradźwiękami.
Aparatura ultradźwiękowa – budowa i zasada działania. Głowice ultradźwiękowe.
Aparatura elektrokardiograficzna, fonokardiografy, kardiotachometry.
Aparatura wchodząca w skład urządzeń do intensywnego nadzoru - centrale intensywnego nadzoru. Aparatura do pomiarów hemodynamicznych.
Podstawy fizyczne i biologiczne EEG. Elektroencefalografy, głowice EEG
Podstawy fizyczne i biologiczne EMG. Elektromiografy, elektrookulografy.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych.

Treści merytoryczne
Podział i klasyfikacja aparatury elektromedycznej. Aparatura rentgenowska. Budowa i rodzaje lamp rentgenowskich. Budowa i rodzaje aparatów rentgenowskich. Aparaty diagnostyczne i terapeutyczne. Chłodzenie lamp rentgenowskich.
Tomografia komputerowa Budowa i zasada działania tomografu komputerowego. Podstawy fizyczne tomografii komputerowej. Zastosowanie tomografii komputerowej w badaniach

diagnostycznych. Magnetyczny rezonans jądrowy - fizyczne podstawy. Budowa i zasady działania aparatów NMR. Spektroskopia NMR. Aparatura radiodiagnostyczna i radioterapeutyczna. Zastosowanie izotopów. Aparatury do badań izotopowych. Scyntygrafy i gammakamery. Przyspieszacze cząstek naładowanych. Aparatura do rtg terapii konwencjonalnej. Aparatura do brachyterapii.
Aparatura akustyczna i ultradźwiękowa Aparatura audiometryczna. Charakterystyka terapii ultradźwiękami. Aparatura ultradźwiękowa – budowa i zasada działania. Głowice ultradźwiękowe.
Aparatura elektrokardiograficzna, fonokardiografy, kardiotachometry. Aparatura do pomiarów hemodynamicznych. Aparatura wchodząca w skład urządzeń do intensywnego nadzoru - centrale intensywnego nadzoru.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjno-problemowy z prezentacją multimedialną oraz wykład konwersatoryjny z prezentacją multimedialną (w formie zdalnej)

Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, studium przypadku, ćwiczenia symulowane (w kontakcie bezpośrednim lub hybrydowo)

Praca własna studenta: praca z książką i materiałami udostępnionymi przez prowadzącego przedmiot

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody oceny efektów kształcenia (np.: kolokwium. egzamin ustny. egzamin pisemny. projekt. sprawozdanie. obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w. ćw. …)
EK_01	kolokwium	wykłady
EK_02	kolokwium	wykłady
EK_03	kolokwium	ćwiczenia, wykłady
EK_04	kolokwium	wykłady
EK_05	kolokwium	wykłady
EK_06	kolokwium	wykłady
EK_07	odpowiedź ustna, obserwacja	ćwiczenia, wykłady
EK_08	odpowiedź ustna, ocena wykonania ćwiczeń, obserwacja	ćwiczenia, wykłady
EK_09	obserwacja	ćwiczenia, wykłady
EK_010	obserwacja	ćwiczenia, wykłady

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach oraz oceny pozytywne z zaliczeń

Egzamin

- Egzamin składa się z testu jednokrotnego wyboru zawierającego 20 pytań oraz 5 pytań otwartych i trwa 60 minut.
- Do przystąpienia do egzaminu końcowego **KONIECZNE** jest pozytywne zaliczenie ćwiczeń.
- Przed rozpoczęciem egzaminu wszyscy studenci zajmują swoje miejsca, a prowadzący egzamin przedstawia obowiązujące zasady i wyjaśnia wszystkie wątpliwości i odpowiada na wszystkie pytania studentów uczestniczących w egzaminie. Przedstawiciel studentów potwierdził podpisem, że studenci biorący udział w egzaminie mieli możliwość zapoznania się z zasadami obowiązującymi na egzaminie i uzyskali odpowiedzi na wszystkie pytania.
- Wszystkie torebki, torby itp. studenci zostawiają na sali w miejscu specjalnie do tego przeznaczonym. Podczas test końcowego student może posiadać przy sobie wyłącznie przybory do pisania. Telefony komórkowe muszą być wyłączone.
- Każda próba porozumiewania się pomiędzy studentami oraz ściągania będzie karana odebraniem testu i wpisaniem oceny niedostatecznej.
- Każda próba korzystania z urządzeń elektronicznych w tym z telefonu komórkowego będzie traktowana jak wyżej
- Studenci pozostają na miejscach (nawet jeżeli skończą pisanie testu końcowego wcześniej) do czasu zakończenia test końcowego.
- Wszelkie uwagi dotyczące testu w tym poprawności pytań można zgłaszać wyłącznie w trakcie trwania testu poprzez uniesienie ręki i zgłoszenie pytania/problemu do osoby prowadzącej egzamin. Uwagi merytoryczne do treści pytań są zgłaszane pisemnie w trakcie testu na specjalnym arkuszu. Zgłoszone uwagi są rozpatrywane przez koordynatora przedmiotu i prowadzących zajęcia dydaktyczne. A studenci zostają poinformowani o wyniku analizy zgłoszonych uwag poprzez portal Wirtualna Uczelnia lub osobiście przez koordynatora przedmiotu. W przypadku potwierdzenia błędu merytorycznego w pytaniu, pytanie zostaje anulowane, a wymienione poniżej progi procentowe są wyliczane w stosunku do nowej liczby pytań.
- Nieusprawiedliwiona nieobecność na teście końcowym skutkuje otrzymaniem oceny niedostatecznej.
- Nieobecność na teście końcowym może być usprawiedliwiona wyłącznie zwolnieniem rektorskim/dziekańskim lub lekarskim przedstawionym w terminie do 3 dni od dnia test końcowego do Dziekanatu oraz do koordynatora przedmiotu. Nieprzedstawienie zwolnienia w tym terminie skutkuje otrzymaniem oceny niedostatecznej.
- Skala ocen:
  5.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100%
  4.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92%
  4.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84%
  3.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 69%-76%
  3.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 60%-68%
  2.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia poniżej 60%

Ćwiczenia:

- Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa
- w przypadku nieobecności nieusprawiedliwionej na ćwiczeniach należy je **ODROBIĆ** z inną grupą
- w przypadku nieobecności usprawiedliwionej i braku możliwości odrobienia zajęć z inną grupą materiał należy zaliczyć u prowadzącego w maksymalnie **DWÓCH** podejściach.
- w przypadku dwóch nieodrobionych nieobecności **NIEUSPRAWIEDLIWIONYCH** student **NIE JEST** dopuszczony do sesji.

- prowadzący z powodu zbyt dużej liczby studentów na ćwiczeniach ma prawo odmówić przyjęcia studentów odrabiających ćwiczenia
- na pierwszym seminarium studenci potwierdzają, że zostali zapoznani z ww. zasadami i uzyskali odpowiedź na wszystkie zadane przez nich pytania dotyczące zasad obowiązujących w trakcie ćwiczeń
- Zaliczenie ćwiczeń na podstawie obecności, aktywności na ćwiczeniach i po zaliczeniu kolokwiów
- Zaliczenie ćwiczeń na podstawie obecności, aktywności na ćwiczeniach i po zaliczeniu kolokwiów

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające planu z studiów	35
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach. egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	20
SUMA GODZIN	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

** Należy uwzględnić. że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Spis zalecanych lektur:
Literatura podstawowa:
1. Halliday D., Resnick R., Walter J. Podstawy fizyki. Tom I-IV . PWN, Warszawa 2003.
2. Pruszyński B. Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyczne badań. PZWL, Warszawa 2003.
Literatura uzupełniająca:
1. Muhammed Elmaoğlu, Azim Çelik ; przekł. Bartłomiej Lepak, Kinga Targońska, Konrad Wawrzycki, Rezonans magnetyczny: podstawy fizyczne, obrazowanie, ułożenie pacjenta, protokoły. Medipage, Warszawa 2015
2. Jagodziński Z. Przetworniki ultradźwiękowe. WKiŁ , Warszawa 2005.

3. Scharf W. Akceleratory cząstek naładowanych. Zastosowanie w nauce i technice. PWN Warszawa 1989.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej