

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Aparatura medyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Medical instrumentation
KOD PRZEDMIOTU	L233
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z budową i zasadą działania podstawowej aparatury medycznej oraz jej wykorzystaniem w placówkach służby zdrowia.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza z zakresu anatomii, fizjologii i fizyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe zjawiska fizyczne stanowiące podstawę działania aparatury medycznej.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna zasadę działania podstawowej aparatury medycznej do diagnostyki i monitorowania pacjenta.

**EK3 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna metody zarządzania aparaturą medyczną w jednostkach służby zdrowia.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi opisać budowę podstawowej aparatury medycznej wykorzystywanej do diagnostyki i monitorowania pacjenta.

**EK5 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać metodę diagnostyczną do wybranej jednostki chorobowej.

**EK6 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot ma świadomość znaczenia rozwiązań inżynierskich w zakresie wspomagania procesu diagnozowania, monitorowania i leczenia człowieka.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe i klasyfikacja aparatury medycznej.	1
<b>W2</b>	Rentgenodiagnostyka. Historia i pierwsze aparaty rtg. Promieniowanie rentgenowskie, właściwości promieniowania. Zasada działania aparatu rentgenowskiego. Lampa rtg: budowa, zasada działania, chłodzenie. Aparaty do mammografii, angiografii; aparat pantomograficzny.	2
<b>W3</b>	Tomografia komputerowa. Zasada działania tomografu. Budowa tomografu. Generacje tomografów. Spiralna i wielorzędowa TK. Tomografia wiązki stożkowej CBCT. Parametry techniczne skanerów CT. Kontrola jakości, konserwacja i kalibracja.	2
<b>W4</b>	Rezonans magnetyczny. Budowa i zasada działania aparatu MRI. Fazy badania. Czasy relaksacji. Rodzaje badań MRI; kontrast. Spektroskopia i dyfuzja MR. MR czynnościowy; porównanie z metodą EEG.	2
<b>W5</b>	Medycyna nuklearna. Radioizotopy. Detektory promieniowania . Scyntygrafia. Budowa i zasada działania gammakamery. Technika SPECT oraz PET.	2
<b>W6</b>	Ultrasonografia. Wytwarzanie ultradźwięków. Typy głowic ultradźwiękowych. Zakresy częstotliwości. USG trójwymiarowe; zestaw do obrazowania 3D. Rodzaje prezentacji w badaniu 3D. Środki kontrastowe. USG Dopplerowskie.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Echokardiografia. Podstawy badania, oceniane parametry. Projekcje w echokardiografii przezklatkowej. Echokardiografia dopplerowska, obciążeniowa, przezprzełykowa i śródoperacyjna. Wymogi aparaturowe w poszczególnych klasach pracowni.	2
<b>W8</b>	Elektrokardiografia. Historia EKG. Podstawa elektrofizjologiczna EKG. Elektrokardiogram charakterystyka. Odprowadzenia. Aparaty do rejestracji krzywej EKG. Defibrylator. Metoda Holterowska. Systemy do badań wysiłkowych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Podział aparatury medycznej. Ocena podstawowych parametrów.	3
<b>C2</b>	Nadzór i zarządzanie aparaturą medyczną.	3
<b>C3</b>	Paszport techniczny aparatu medycznego.	3
<b>C4</b>	Pompy infuzyjne budowa, zasada działania, charakterystyczne parametry pracy.	5
<b>C5</b>	Rozruszniki serca podział, budowa, zasada działania; charakterystyki przebiegów dziennych.	4
<b>C6</b>	Spirometria charakterystyka metody, parametry oddechowe oceniane w badaniu spirometrycznym. Analiza i opracowanie wykresów z badań spirometrycznych (wyznaczenie parametrów tj. pojemność życiowa, objętość oddechowa, zapasowa i natężona objętość wdechowej, wyznaczenie wskaźnika Tiffenau).	4
<b>C7</b>	Aparatura do drenażu. Zasada działania. Przykłady rozwiązań. Wyznaczanie podstawowych parametrów na stanowisku.	4
<b>C8</b>	Respirator. Budowa i zasada działania. Generowanie dźwięków i ich wpływa na personel i pacjentów na oddziałach IT.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Praca w grupach

N5 Pokaz aparatury medycznej

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zaliczenie projektów i sprawozdań z pomiarów

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obowiązkowa obecność na wszystkich ćwiczeniach.

W2 Oddanie wszystkich projektów, opracowań i sprawozdań z pomiarów

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe zjawiska fizyczne stanowiące podstawę działania aparatury medycznej.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dokładnie opisać zjawiska fizyczne stanowiące podstawę działania aparatury medycznej.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi w szerokim zakresie opisać zjawiska fizyczne stanowiące podstawę działania aparatury medycznej oraz wykazać ewentualne zagrożenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać zasadę działania podstawowej aparatury medycznej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać zasadę działania typowej aparatury medycznej i diagnostycznego stosowanej w szpitalach.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać zasadę działania aparatury medycznej i diagnostycznej wykorzystywanej w szpitalach oraz jednostkach specjalistycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać podstawowe metody zarządzania aparaturą medyczną w szpitalach.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać metody zarządzania aparaturą medyczną w szpitalach, wykazać ich przydatność oraz wymienić zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania tego rozporządzenia.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać metody zarządzania aparaturą medyczną w szpitalach, wykazać ich przydatność oraz wymienić zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania tego rozporządzenia. Potrafi przygotować paszport techniczny lub opisać funkcjonowanie bazy aparatury medycznej stosowanej w szpitalach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać budowę wskazanej aparatury medycznej do diagnostyki i monitorowania pacjenta.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi opisać budowę wskazanej aparatury medycznej do diagnostyki i monitorowania pacjenta. Potrafi wskazać poszczególne elementy na schematach i rysunkach.

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opisać budowę wskazanej aparatury medycznej do diagnostyki i monitorowania pacjenta. Potrafi wskazać poszczególne elementy na schematach i rysunkach. Potrafi opisać podstawowe parametry.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać aparaturę do diagnostyki wybranej jednostki chorobowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać aparaturę do diagnostyki każdej wskazanej jednostki chorobowej.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrać aparaturę do diagnostyki każdej wskazanej jednostki chorobowej. Potrafi porównać urządzenia różnych firm.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi ocenić rolę rozwiązania inżynierskiego wykorzystywanego w aparaturze stosowanej do monitorowania i leczenia pacjenta.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi ocenić rolę rozwiązania inżynierskiego wykorzystywanego w aparaturze stosowanej do monitorowania i leczenia pacjenta. Potrafi porównać różne rozwiązania obecnie istniejące.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi ocenić rolę rozwiązania inżynierskiego wykorzystywanego w aparaturze stosowanej do monitorowania i leczenia pacjenta. Potrafi porównać różne rozwiązania obecnie istniejące. Potrafi ocenić istotność poszczególnych parametrów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W15 K1_W16 K1_W23	Cel 1	W6 W7 C2 C3 C4 C5	N1 N2	P1
EK2	K1_W15 K1_W16 K1_W23	Cel 1	W6 W7 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK3	K1_W15 K1_W16 K1_W23 K1_W25	Cel 1	C1	N1 N2	P1
EK4	K1_UB04 K1_UB07	Cel 1	W6 W7 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK5	K1_UB04 K1_UB07	Cel 1	W6 W7 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK6	K1_K07	Cel 1	C1	N1 N2 N3	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Nałęcz M. (pod red.) — *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000, tom 8 Obrazowanie biomedyczne.*, Warszawa, 2003, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit
- [2] | Gonet B. — *Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe*, Warszawa, 1997, Wyd. Lek. PZWL
- [3] | Allan P.L., Dubois P.A., Pozniak M.A., McDicken W.N. — *Ultrasonografia Dopplerowska*, Wrocław, 2009, Elsevier Urban&Partner

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Prokop M., Galantki M. — *Spiralna i wielorzędowa tomografia komputerowa człowieka.*, Warszawa, 2007, Medipage
- [2] | Brant W.E., Helis C.A. — *Podstawy diagnostyki radiologicznej.*, Warszawa, 2007, Medipage

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Katalogi sprzętu i aparatury medycznej.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż., prof. PK Magdalena, Irena Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Zygmunt Dziechciowski (kontakt: dziechci@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: justyna.miodowska@gmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....