

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	Biofizyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biophysics
KOD PRZEDMIOTU	L204
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Znajomość praw fizycznych zachodzących w tkankach żywych.

Cel 2 Znajomość fizykochemicznych i molekularnych podstaw działania narządów zmysłów.

Cel 3 Znajomość fizycznych podstaw nieinwazyjnych metod obrazowania.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych zagadnień i praw fizyki.
- 2 Znajomość anatomii i fizjologii.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie fizyki. Zna opis zjawisk fizycznych oraz potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną (biofizyka narządów i tkanek).

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna techniki obrazowania medycznego oparte o znajomość fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej. Zna metody grafiki komputerowej oraz analizy obrazów w medycynie. Zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi posługując się podstawowymi formami komunikacji inżynierskiej w zakresie prawidłowego opisu fizykalnego zjawisk oraz przedstawienia ich w postaci zapisu matematycznego określić wpływ czynników fizycznych, promieniowania oraz pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi przedmiot stworzyć i opisać model matematyczny zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich w medycynie. Zna i potrafi opisać fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania.

EK5 Kompetencje społeczne Student, który zaliczył przedmiot rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu. Współpracuje w grupie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Elementy kwantowej teorii materii.	2
W2	Budowa atomu. Siły jądrowe, energia wiązania jądrowego. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Stany skupienia materii, zjawiska powierzchniowe.	2
W3	Termodynamika procesów przebiegających w układach biologicznych.	2
W4	Transport przez błony komórkowe.	2
W5	Elementy biofizyki molekularnej.	2
W6	Biofizyka zmysłu słuchu.	2
W7	Biofizyka zmysłu wzroku.	2
W8	Biofizyka zmysłu czucia.	2
W9	Biofizyka układu oddechowego.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	Biofizyka układu krążenia.	2
W11	Oddziaływanie czynników fizycznych na organizm.	2
W12	Wpływ pola elektrycznego i magnetycznego na organizm.	2
W13	Wpływ promieniowania na organizm.	2
W14	Metody obrazowania tkanek i narządów.	2
W15	Dyskusja i podsumowanie. Zaliczenie zajęć.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawdzenie wiedzy z wykładów

F2 Ocena umiejętności prowadzenia dyskusji

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących (0,2) sprawdzian wiedzy, (0,2) ocena dyskusji, (0,6) egzamin.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie praw fizyki. Zna opis zjawisk fizycznych oraz potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,0-3,2.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie praw fizyki. Zna opis zjawisk fizycznych oraz potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę na poziomie inżynierskim w zakresie praw fizyki. Zna opis zjawisk fizycznych oraz potrafi zastosować dla nich modele matematyczne w zakresie dziedzin fizyki związanych z inżynierią biomedyczną. Student potrafi zdefiniować biofizyczne podstawy dowolnego procesu zachodzącego w organizmie ludzkim. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 4,8-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot zna techniki obrazowania medycznego oparte o znajomość fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej. Zna metody grafiki komputerowej oraz analizy obrazów w medycynie. Zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,0-3,2.

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot zna techniki obrazowania medycznego oparte o znajomość fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej. Zna metody grafiki komputerowej oraz analizy obrazów w medycynie. Zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot zna techniki obrazowania medycznego oparte o znajomość fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej. Zna metody grafiki komputerowej oraz analizy obrazów w medycynie. Zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 4,8-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi posługując się podstawowymi formami komunikacji inżynierskiej w zakresie prawidłowego opisu fizykalnego zjawisk oraz przedstawienia ich w postaci zapisu matematycznego określić wpływ czynników fizycznych, promieniowania oraz pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,0-3,2.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi posługując się podstawowymi formami komunikacji inżynierskiej w zakresie prawidłowego opisu fizykalnego zjawisk oraz przedstawienia ich w postaci zapisu matematycznego określić wpływ czynników fizycznych, promieniowania oraz pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi posługując się podstawowymi formami komunikacji inżynierskiej w zakresie prawidłowego opisu fizykalnego zjawisk oraz przedstawienia ich w postaci zapisu matematycznego określić wpływ czynników fizycznych, promieniowania oraz pola elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 4,8-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi przedmiot stworzyć i opisać model matematyczny zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich w medycynie. Zna i potrafi opisać fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,0-3,2.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył potrafi przedmiot stworzyć i opisać model matematyczny zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich w medycynie. Zna i potrafi opisać fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania. Uzyskał średnia z ocen w zakresie 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył potrafi przedmiot stworzyć i opisać model matematyczny zjawisk występujących w zagadnieniach inżynierskich w medycynie. Zna i potrafi opisać fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania. Uzyskał średnia z ocen w zakresie 4,2-5,0.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu. Współpracuje w grupie. Aktywnie uczestniczy w zajęciach. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,0-3,2.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu. Współpracuje w grupie. Aktywnie uczestniczy w zajęciach. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 3,8-4,2.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu. Współpracuje w grupie. Aktywnie uczestniczy w zajęciach. Uzyskał średnią z ocen w zakresie 4,8-5,0.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_U002	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_UP08	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK5	K1_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jaroszyk F. (red.) — *Biofizyka. Podręcznik dla studentów*, Warszawa, 2008, PZWL
- [2] | Józwiak Z., Bartosz G. (red.) — *Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami*, Warszawa, 2007, PWN
- [3] | Pilawski A. (red.) — *Podstawy biofizyki. Podręcznik dla studentów medycyny*, Warszawa, 1983, PZWL

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Nałęcz M. (red.) — *Bio cybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 1. Biosystemy*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

[2] Nałęcz M. (red.) — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 2. Biopomiary*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sylwia, Dominika Łagan (kontakt: sylwia.lagan@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Wojciech Karmowski (kontakt: slagan@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....