KARTA PRZEDMIOTU (ZAJĘĆ)

Kod przedmiotu (zajęć): 0912.7.LEK.B.B

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku polskim: Biofizyka

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku angielskim: Biophysics

1. Usytuowanie przedmiotu (zajęć) w systemie studiów

1.1. Kierunek studiów	Lekarski
1.2. Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Jednolite studia magisterskie
1.4. Profil studiów	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu (zajęć)	dr Ilona Stabrawa
1.6. Kontakt	Ilona.stabrawa@ujk.edu.pl

2. Ogólna charakterystyka przedmiotu (zajęć)

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne	Podstawy fizyki, chemii i biologii według programu szkoły średniej

3. Szczegółowa charakterystyka przedmiotu (zajęć)

3.1. Forma zajęć	wykład (W), ćwiczenia (C), laboratorium (L)
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład - egzamin, ćwiczenia - zaliczenie z oceną, laboratorium - zaliczenie z oceną
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań problemowych i obliczeniowych, Laboratorium: wykonywanie doświadczeń i pomiarów, analiza oraz interpretacja wyników.
3.5.a. Wykaz literatury podstawowej	1. Biofizyka. Podręcznik dla studentów. (red. Jaroszyk F.), PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2013. 2. Biofizyka. 500 pytań testowych, Piotr Jeleń, Maria Sobol, Jakub Zieliński, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2015. 3. Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. (red. Józwiak Z., Bartosz G.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
3.5.b. Wykaz literatury uzupełniającej	1. Review of radiation oncology physics: a handbook for teachers and students, E. Podgorsak, Vienna, IAEA, 2003. 2. Physics and radiobiology of nuclear medicine, G.P. Saha, 2nd ed. Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 2001.

4. Cele, treści i efekty uczenia się

4.1. Cele przedmiotu (zajęć) (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład:

- C1 – Wprowadzenie w zagadnienia związane z fizycznymi podstawami procesów fizjologicznych.
- C2 – Zapoznanie z mechanizmem i skutkami działania czynników fizycznych i chemicznych na organizm człowieka.
- C3 – Zapoznanie z biofizycznymi podstawami metod diagnostycznych i terapeutycznych.
- Ćwiczenia:

- C1 – Nabycie umiejętności rozwiązywaniu podstawowych problemów biofizyki z wykorzystaniem uzyskanej wiedzy teoretycznej
- Laboratorium:
- C1 – Zapoznanie z zasadami planowania i przeprowadzenia pomiarów oraz opracowywania wyników.

4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład:

1. Podstawy teoretyczne biofizyki (elementy budowy atomu, cząsteczki, związki wielocząsteczkowe, stany skupienia materii, biotermodynamika, elementy bioenergetyki i termokinetyki).
2. Podstawy biofizyki molekularnej komórek i tkanek (elementy biofizyki molekularnej oraz biofizyki komórki i tkanek).
3. Biofizyka narządów (zmysł słuchu, układ wzrokowy, układ oddechowy, układ krążenia).
4. Wpływ czynników fizycznych na żywy organizm (czynniki mechaniczne, temperatura i wilgotność, pole elektryczne i magnetyczne, promieniowanie jonizujące).
5. Podstawy fizyczne wybranych metod obrazowania i badania tkanek oraz narządów: tomografia komputerowa (TK), spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR), obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego (MRI), tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT) oraz pozytonowa tomografia emisyjna (PET).

Ćwiczenia:

Rozwiązywanie podstawowych problemów biofizyki w zakresie zagadnień omówionych na wykładzie (zadania i testy).

Laboratorium:

Studenci wykonują 4-5 eksperymentów z zestawu:

1. Wyznaczanie napięcia powierzchniowego cieczy za pomocą wagi torsyjnej.
2. Doświadczalne sprawdzanie równania Bernoulli'ego.
3. Badanie absorpcji/dyfrakcji ultradźwięków.
4. Wyznaczanie krzywej progu słyszalności i progu dyskryminacji częstotliwości.
5. Badanie pola magnetycznego sondą Halla.
6. Wyznaczania ogniskowych soczewek i badanie wad soczewek.
7. Badanie stanu polaryzacji światła. Prawo Malusa.
8. Badanie potencjałów elektrycznych w układach membranowych.
9. Symulacja radioterapeutyczna w systemie VERT.

Wykłady

4.3. Efekty uczenia się realizowane w ramach przedmiotu (zajęć)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Student, który zaliczył przedmiot (zajęcia)	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	w zakresie wiedzy:	
W01	zna prawa fizyczne opisujące przepływ cieczy i czynniki wpływające na opór naczyniowy przepływu krwi;	B.W4.
W02	zna naturalne i sztuczne źródła promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływanie z materią;	B.W5.

W03	zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów;	B.W6.
W04	zna fizyczne podstawy nieinwazyjnych metod obrazowania;	B.W7.
W05	zna fizyczne podstawy wybranych technik terapeutycznych,	B.W8.
W06	zna możliwości współczesnej telemedycyny jako narzędzia wspomagania pracy lekarza;	B.W25.

w zakresie umiejętności:

U01	potrafi wykorzystywać znajomość praw fizyki do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, przyspieszenie, ciśnienie, pole elektromagnetyczne i promieniowanie jonizujące, na organizm człowieka;	B.U1.
U02	potrafi ocenić wpływ dawki promieniowania jonizującego na prawidłowe i zmienione chorobowo tkanki organizmu oraz stosuje się do zasad ochrony radiologicznej;	B.U2.
U03	potrafi korzystać z medycznych baz danych oraz właściwie interpretować zawarte w nich informacje potrzebne do rozwiązywania problemów z zakresu nauk podstawowych i klinicznych;	B.U8.
U04	potrafi klasyfikować metodologię badań naukowych, w tym rozróżniać badania eksperymentalne i obserwacyjne wraz z ich podtypami, szeregować je według stopnia wiarygodności dostarczanych wyników oraz prawidłowo oceniać siłę dowodów naukowych;	B.U10.
U05	potrafi planować i wykonywać badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i formułować wnioski;	B.U11.
U06	potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi i molekularnymi;	B.U12.

w zakresie kompetencji społecznych:

K01	jest świadomy dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	K.S5.
K02	wykazuje aktywność do korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	K.S7.
K03	Jest gotowy do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;	K.S8.
K04	jest gotowy do wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;	K.S9.
K05	jest gotowy do formułowania opinii dotyczące różnych aspektów działalności zawodowej;	K.S10.
K06	jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób;	K.S11.

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się realizowanych w ramach przedmiotu (zajęć)

Sposób weryfikacji (+/-)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Egzamin pisemny	Kolokwium*	Projekt*	Aktywność na zajęciach*	Praca własna*	Praca w grupie*	Sprawozdanie*

Forma zajęć

1: / 2:	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01	+				+	+					+				+			+			+
W02	+				+	+					+				+			+			+
W03	+				+	+					+				+			+			+
W04	+				+	+					+				+			+			+
W05	+				+	+					+				+			+			+
W06	+																				
U01	+				+	+					+				+			+			+
U02	+				+	+					+				+			+			+
U03	+				+	+					+				+			+			+
U04	+					+									+			+			+
U05	+					+									+			+			+
U06	+					+									+			+			+
K01	+				+	+					+				+			+			+
K02	+				+	+					+				+			+			+
K03	+				+	+					+				+			+			+
K04	+				+	+					+				+			+			+
K05	+				+	+					+				+			+			+
K06	+				+	+					+				+			+			+

Adnotacja. 1: forma zajęć; 2: efekty uczenia się

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć:

WYKŁAD (W) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3	61-70 % punktów uzyskanych z testu pisemnego
3,5	71-80 % punktów uzyskanych z testu pisemnego
4	81-90% punktów uzyskanych z testu pisemnego
4,5	91-95 % punktów uzyskanych z testu pisemnego
5	96-100 % punktów uzyskanych z testu pisemnego

Forma zajęć:

ĆWICZENIA (C) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny

3	61-70 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
3,5	71-80 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
4	81-90% punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
4,5	91-95 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
5	96-100 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach

Forma zajęć:

LABORATORIUM (L) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3	61-70 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
3,5	71-80 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
4	81-90% punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
4,5	91-95 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
5	96-100 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań

5. Bilans punktów ECTS – nakład pracy studenta

Kategoria	Obciążenie studenta: studia stacjonarne	Obciążenie studenta: studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA (GODZINY KONTAKTOWE)	**45**	**45**
Udział w wykładach*	25	25
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*	20	20
Inne (należy wskazać jakie? np. zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość) *		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA (GODZINY NIEKONTAKTOWE)	**50**	**50**
Przygotowanie do wykładu*	25	25
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*	25	25
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*		
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa*		
Opracowanie prezentacji multimedialnej*		
Inne (jakie?)*		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	**95**	**95**
PUNKTY ECTS za przedmiot (zajęcia)	**4**	**4**

***niepotrzebne usunąć**

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot (zajęcia) w danym roku akademickim)

……..