KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**0912.7.LEK.B.B**	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	***Biofizyka***
	angielskim	*Biophysics*

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU 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	prof. dr hab. Jacek Semaniak dr Ilona Stabrawa
1.6. Kontakt	jacek.semaniak@ujk.edu.pl ilona.stabrawa@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć		wykład (W), ćwiczenia (C), laboratorium (Lb)
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 (III semestr)
3.4. Metody dydaktyczne		Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy Ćwiczenia: ćwiczenia przedmiotowe Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne
3.5. Wykaz literatury	**podstawowa**	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.
	uzupełniająca	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 ***(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 tkanek i narządów (tomografia komputerowa, spektroskopia i tomografia NMR, tomografia SPECT, pozytonowa tomografia emisyjna).

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. Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy za pomocą wiskozymetru Stockesa.
3. Wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi Mohra.
4. Badanie zależności temperatury wrzenia cieczy od ciśnienia.
5. Wyznaczanie współczynników: dyfuzji i filtracji membran.
6. Doświadczalne sprawdzanie prawa przepływu Bernoulliego.
7. Badanie zależności lepkości biopolimerów od temperatury. Wyznaczanie energii aktywacji.
8. Badanie potencjałów elektrycznych w układach membranowych.
9. Pomiar aktywności radonu w powietrzu. Krzywa rozpadu pierwiastków promieniotwórczych.
10. Badanie pola magnetycznego przy użyciu sondy Halla.
11. Symulacja radioterapeutyczna w systemie VERT.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	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, w tym ultradźwięków i naświetlań;	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 przedmiotowych efektów uczenia się																					
Efekty przedmiotowe *(symbol)*	**Sposób weryfikacji (+/-)**																				
	Egzamin pisemny			**Kolokwium***			**Projekt***			**Aktywność na zajęciach***			**Praca własna***			**Praca w grupie***			**Inne** *(jakie?)** **np. test - stosowany w e-learningu**		
	Forma zajęć			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***		
	W	*C*	Lb	*W*	*C*	Lb	*W*	*C*	Lb	*W*	*C*	Lb	*W*	*C*	Lb	*W*	*C*	Lb	*W*	*C*	Lb
W01	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
W02	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
W03	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
W04	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
W05	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
W06	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
U01	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
U02	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
U03	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
U04	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
U05	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
U06	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
K01	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
K02	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
K03	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
K04	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
K05	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			
K06	*x*				*x*	*x*			*x*		*x*				*x*			*x*			

niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	**Ocena**	**Kryterium oceny**
wykład (W)	**3**	51-60 % punktów uzyskanych z testu pisemnego
	3,5	61-70 % punktów uzyskanych z testu pisemnego
	4	71-80% punktów uzyskanych z testu pisemnego
	4,5	81-90 % punktów uzyskanych z testu pisemnego
	5	91-100 % punktów uzyskanych z testu pisemnego
ćwiczenia (C)	**3**	51-60 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
	3,5	61-70 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
	4	71-80% punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
	4,5	81-90 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
	5	91-100 % punktów uzyskanych z kolokwium oraz z aktywności na zajęciach
laboratorium (Lb)	**3**	51-60 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
	3,5	61-70 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
	4	71-80% punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
	4,5	81-90 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań
	5	91-100 % punktów uzyskanych z odpowiedzi ustnej i sprawozdań

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	**Obciążenie studenta**	
	Studia stacjonarne	**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

*Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym**		
*Inne (należy wskazać jakie? np. e-learning)**		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	***30***	***30***
*Przygotowanie do wykładu**	15	15
*Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium**	15	15
*Przygotowanie do egzaminu/kolokwium**		
*Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa**		
*Opracowanie prezentacji multimedialnej**		
*Inne (jakie?)**		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	***75***	***75***
PUNKTY ECTS za przedmiot	**3**	**3**

niepotrzebne usunąć

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

.....