

<b>Przedmiot:</b>	<b>Biofizyka</b>
Wymiar ECTS	2
Status	obowiązkowy
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	brak

<b>Kierunek studiów:</b>	<b>weterynaria</b>
Profil studiów	praktyczny
Kod formy studiów oraz poziomu studiów	SJ
Semestr studiów	2
Język wykładowy	polski

<b>Prowadzący przedmiot:</b>	
Nazwa jednostki właściwej dla koordynatora	Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

#### Efekty uczenia się:

Kod składnika opisu	Opis	Odniesienie do (kod) efektu kierunkowego dyscypliny	
		o	
<b>WIEDZA - zna i rozumie:</b>			
BFI_W1	prawa fizyczne opisujące przepływ płynu, a także czynniki oddziałujące na opór naczyniowy przepływu oraz potrafi odnieść je do funkcjonowania układu naczyniowego i oddechowego, zna podstawowe parametry hemodynamiczne ssaków	A.W2 A.W7	WW
BFI_W2	zna źródła promieniowania elektromagnetycznego, potrafi je sklasyfikować i opisać cechy promieniowania w zależności od źródła oraz znaczenie różnych jego zakresów dla organizmu żywego, a także wykorzystanie do celów diagnostycznych i terapeutycznych, potrafi wyjaśnić oddziaływanie różnego rodzaju promieniowania z materią	B.W6	WW
BFI_W3	umie wyjaśnić fizyczne podstawy metod obrazowania takich jak: radiografia, tomografia komputerowa, ultrasonografia oraz termografia	B.W4	WW
BFI_W4	podstawowe prawa opisujące zjawiska elektryczne i magnetyczne w organizmie, potrafi opisać własności elektryczne serca oraz zmiany parametrów sygnału EKG podczas spoczynku, a także po wysiłku, potrafi opisać zasadę działania rozrusznika serca i defibrylatora; zna pojęcia opisujące układy elektryczne oraz potrafi wykorzystać podstawowe narzędzia pomiarowe w tych układach, zna własności pola elektrycznego i magnetycznego	B.W4	WW
BFI_W5	podstawowe prawa mechaniki odnoszące się do układu szkieletowego i mięśniowego (potrafi sklasyfikować substancje z punktu widzenia własności mechanicznych, zna pojęcia równowagi, odkształcenia, naprężenia)	A.W2	WW
BFI_W6	potrafi opisać wpływ czynników zewnętrznych takich jak ciśnienie, temperatura oraz pole elektromagnetyczne niskiej częstotliwości	A.W10	WW
BFI_W7	potrafi opisać oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią oraz jego wpływ na organizmy żywe, definiuje pojęcie dawki i zna podstawy ochrony radiologicznej	A.W10	WW
BFI_W8	biotermodynamiczny opis organizmu, Parametry fizyczne, w których funkcjonują żywe organizmy, zasady termodynamiki a żywy organizm	A.W8	WW
<b>UMIEJĘTNOŚCI - potrafi:</b>			

BFI_U1	wykorzystywać znajomość praw fizyki do opisu i interpretacji biofizycznej zagadnień z zakresu biologii komórek, tkanek, narządów, procesów fizjologicznych i funkcjonowania organizmu jako całości, a w szczególności do wyjaśnienia wpływu czynników zewnętrznych, takich jak temperatura, grawitacja, ciśnienie, przyspieszenia, pole elektromagnetyczne oraz promieniowanie jonizujące na organizm ludzki	A.U1	WW
BFI_U2	ocenić szkodliwość dawki promieniowania niejonizującego, jonizującego i innych czynników fizycznych działających na organizm oraz stosuje się do zasad ochrony radiologicznej	A.U19	WW
BFI_U3	obsługiwać wybrane przyrządy pomiarowe, diagnostyczne i terapeutyczne (multimetr, aparat EKG, laser, aparat USG, spirometr, urządzenie do magnetoterapii, aparat do elektrodiagnostyki, lampę rentgenowską, radiometr itp.), wykorzystuje specjalistyczne oprogramowanie wspomagające lub sterujące pracą wymienionych urządzeń oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów	B.U7	WW
BFI_U4	przeprowadzić eksperyment biofizyczny oraz przeliczyć, oszacować i zinterpretować wyniki eksperymentu oraz ich błędy z wykorzystaniem programów statystycznych, arkuszy kalkulacyjnych i programów graficznych oraz przedstawić je w formie sprawozdania	A.U2	WW
BFI_U5	przedstawić problem z zakresu biofizyki w formie opracowanej samodzielnie prezentacji wizualnej na podstawie znalezionych samodzielnie źródeł i wykazuje umiejętność aktywnego uczestnictwa w dyskusji	A.U15	WW

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE OGÓLNE - jest gotów do: O.K8; O.K9**

**Treści kształcenia:**

<b>Wykłady</b>	...	<b>godz.</b>
Tematyka zajęć		
Realizowane efekty uczenia się		
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny		
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>15</b>	<b>godz.</b>

Wyznaczanie oporu elektrycznego skóry suchej i wilgotnej dla prądu zmiennego 50 Hz.

Wyznaczanie objętości wyrzutowej, pojemności minutowej oraz oporu naczyniowego w modelu układu krążenia. Wyznaczanie wartości przepływu oraz ciśnień w modelu układu oddechowego.

Tematyka zajęć Rejestracja i analiza komputerowa spoczynkowego oraz powysiłkowego EKG. Obrazowanie układu modelowego w oparciu o metodę angiografii subtrakcyjnej.

Rejestracja i analiza obrazu termograficznego: wyznaczenie rozkładu temperatury fantomu. Rejestracja obrazów USG, pomiary i ocena wielkości narządów na obrazach.

Pomiar oraz wyznaczenie indukcji pola magnetycznego generowanego przez cewkę do magnetoterapii. Wyznaczenie krzywych I/t oraz parametrów punktów motorycznych wybranych nerwów.

Realizowane efekty uczenia się	BFI_U1, BFI_U2, BFI_U3, BFI_U4, BFI_U5
	Student jest zobowiązany do uczestnictwa we wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych (8 ćwiczeń). Dopuszczalna jest tylko jedna nieobecność usprawiedliwiona.
	Na każdym zajęciach student jest zobowiązany do przedłożenia sprawozdania końcowego z ćwiczenia wykonanego w oparciu o instrukcję, które jest oceniane w skali 10-punktowej. Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania w semestrze wynosi 80.

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest uzyskanie średniej oceny 6 punktów ze wszystkich ćwiczeń i przedłożonych sprawozdań (łącznie minimalna liczba punktów wymagana do zaliczenia wynosi 48).

W razie usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach średnia liczba punktów zostaje przeskalkowana liniowo. W razie nieusprawiedliwionej nieobecności na ćwiczeniach, student otrzymuje 0 punktów za ćwiczenie.

Zaliczenie ćwiczeń stanowi podstawę dopuszczenia studenta do pisemnego egzaminu końcowego.

---

**Seminarium****15 godz.**

---

Tematyka zajęć

Biotermodynamiczny opis organizmu. Temperatura, ciśnienie, praca, ciepło, równanie stanu gazu, energia wewnętrzna. Parametry fizyczne, w których funkcjonują żywe organizmy, zasady termodynamiki a żywy organizm, bilans cieplny organizmu – przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie elektromagnetyczne.

Biotermodynamiczny opis organizmu. Temperatura, ciśnienie, praca, ciepło, równanie stanu gazu, energia wewnętrzna. Parametry fizyczne, w których funkcjonują żywe organizmy, zasady termodynamiki a żywy organizm, bilans cieplny organizmu – przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie elektromagnetyczne.

Własności sprężyste ciał stałych. Ciężar ciała, siła i moment siły, równowaga. Praca stawu łokciowego oraz kręgosłupa w świetle modeli mechanicznych. Naprężenia i odkształcenia kości, moduł Younga, prawo Hooke'a.

Wpływ czynników zewnętrznych na organizm. Wpływ ciśnienia, temperatury i pól elektromagnetycznych niskich częstotliwości, SAR. Właściwości promieniowania jonizującego i oddziaływanie różnych jego rodzajów z materią. Prawo osłabiania promieniowania elektromagnetycznego. Absorpcja promieniowania jonizującego, rodzaje dawek. Zasada działania chipa identyfikacyjnego.

Fizyczne podstawy wybranych metod terapeutycznych. Magnetoterapia, elektroterapia, laseroterapia, krioterapia. Prąd elektryczny a pole magnetyczne, indukcja pola, jednostki. Budowa i zasada działania lasera, własności promieniowania laserowego. Gazy w niskich temperaturach.

Fizyczne podstawy wybranych metod diagnostycznych. EKG, RTG, tomografia komputerowa. Potencjały czynnościowe komórek mięśniowych i nerwowych. Elektrody. Budowa lampy rentgenowskiej. Detekcja promieniowania X.

Fizyczne podstawy ultrasonografii i termografii. Wytwarzanie ultradźwięków, parametry fal ultradźwiękowych, budowa i zasada działania głowic ultrasonograficznych, powstawanie obrazu USG, ultrasonografia dopplerowska. Promieniowanie podczerwone, promieniowanie ciała doskonale czarnego, prawo Stefana-Boltzmana i prawo Wiena, budowa i zasada działania kamery termowizyjnej, termografia jako narzędzie diagnostyczne.

---

Realizowane efekty uczenia się

BFI\_W1, BFI\_W2, BFI\_W3, BFI\_W4, BFI\_W5, BFI\_W6, BFI\_W7, BFI\_W8

---

Student jest zobowiązany do uczestnictwa we wszystkich zajęciach seminaryjnych. Dopuszczalna jest tylko jedna nieobecność usprawiedliwiona.

Ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, które są weryfikowane w formie odpowiedzi ustnej i oceniane w skali 10-punktowej.

Minimalna średnia liczba punktów ze wszystkich odpowiedzi ustnych wymagana do zaliczenia seminariów wynosi 6, przy czym w trakcie wszystkich zajęć seminaryjnych student powinien uzyskać co najmniej 3 oceny punktowe.

Zaliczenie seminariów stanowi podstawę dopuszczenia studenta do pisemnego egzaminu końcowego.

Egzamin końcowy:

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny

1. Warunkiem przystąpienia do egzaminu końcowego jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych (średnia: co najmniej 6 punktów) i seminariów (średnia: co najmniej 6 punktów).

2. Ocenę końcową z przedmiotu stanowi ocena z pisemnego egzaminu testowego.

3. Egzamin pisemny stanowi test jednokrotnego wyboru, składający się z 20 pytań dotyczących problemów omawianych na seminariach oraz z 20 pytań obejmujących tematykę ćwiczeń laboratoryjnych - czas trwania 60 min.

4. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie co najmniej 21 punktów.

Skala ocen:

Poniżej 21 pkt – niedostateczny

21 – 24 pkt – 3.0; dostateczny

25 – 28 pkt – 3.5; dostateczny plus

29 – 32 pkt – 4.0; dobry

33 – 36 pkt – 4.5; dobry plus

37 – 40 pkt – 5.0; bardzo dobry

#### Literatura:

Podstawowa	F. Jaroszyk (red.), Biofizyka, PZWL, Warszawa, 2008.
	S. Miękisz, A. Hendrich (red.) Wybrane zagadnienia z Biofizyki, Volumed, Wrocław, 1998.
Uzupełniająca	B. Pruszyński (red), Diagnostyka Obrazowa. Podstawy Teoretyczne i Metodyka Badań, PZWL, Warszawa, 2000.

#### Struktura efektów uczenia się:

Dyscyplina	Dziedzina nauk weterynaryjnych, dyscyplina: weterynaria	2,0	ECTS
------------	---	-----	------

#### Dyscyplina

#### Struktura aktywności studenta:

zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	33	godz.	1,3	ECTS
w tym:				
wykłady	0	godz.		
ćwiczenia i seminaria	30	godz.		
konsultacje	0	godz.		
udział w badaniach	0	godz.		
obowiązkowe praktyki i staże	0	godz.		
udział w egzaminie i zaliczeniach	3	godz.		
zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		godz.		ECTS
praca własna	17	godz.	0,7	ECTS