

Moduł zajęć:**Biofizyka**

Wymiar ECTS	2
Status modułu	obowiązkowe
Forma zaliczenia końcowego	egzamin
Wymagania wstępne	Wiedza ogólna w zakresie fizyki, biologii i chemii na poziomie szkoły średniej i umiejętność jej wykorzystania do wymagań zajęć z biofizyki; Umiejętność samodzielnego przygotowania się do konkretnych zajęć poprzez korzystanie z Internetu i podanej literatury.

Kierunek studiów: Weterynaria

Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Kod formy studiów i poziomu kształcenia	SM/SJ
Semestr studiów	2
Język kształcenia	polski

Prowadzący moduł zajęć: Prof. dr hab. Eugeniusz Rokita, Dr hab. Grzegorz Tatoń, Dr Tomasz Rok

Nazwa wydziału prowadzącego kierunek	UCMW
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Zakład Biofizyki Katedra Fizjologii Collegium Medicum UJ
Koordynator modułu	Prof. dr hab. Eugeniusz Rokita

Efekty kształcenia:

Symbol efektu	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektu kierunkowego	Symbol obszaru*
WIEDZA - absolwent zna i rozumie:			
Bf_W01	<ul style="list-style-type: none"> zna i rozumie 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, 	WET_W1_02	

Bf_W02	<ul style="list-style-type: none"> 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 	WET_W2_07	
Bf_W03	<ul style="list-style-type: none"> umie wyjaśnić fizyczne podstawy metod obrazowania takich jak: radiografia, tomografia komputerowa, ultrasonografia oraz termografia. 	WET_W2_04	
Bf_W04	<ul style="list-style-type: none"> zna podstawowe prawa opisujące zjawiska elektryczne i magnetyczne w organizmie, potrafi opisać własności elektryczne serca i zdefiniować załamki i odstępy w przebiegu EKG oraz ich związek z akcją serca, umie wykonać badanie EKG i na jego podstawie wyznaczyć parametry akcji serca (czas R-R, puls), na podstawie przebiegu EKG definiuje pojęcie arytmii, zna wpływ wysiłku na parametry akcji serca; potrafi przedstawić bierne własności elektryczne komórek, zna wpływ prądu elektrycznego na organizm i potrafi określić graniczne wartości prądów/napięć niebezpiecznych dla człowieka w zależności od czasu działania i rodzaju prądu, potrafi opisać zasadę działania rozrusznika serca i defibrylatora; zna pojęcia napięcia elektrycznego, natężenia prądu, oporu i impedancji elektrycznej, prawa Ohma, umie rozróżnić właściwości elektrycznych przyrządów pomiarowych, zna własności pola elektrycznego i magnetycznego, 	WET_W2_04	
Bf_W05	<ul style="list-style-type: none"> zna podstawowe prawa mechaniki odnoszące się do układu szkieletowego i mięśniowego (potrafi sklasyfikować substancje z punktu widzenia własności mechanicznych, zna pojęcia równowagi, odkształcenia, naprężenia) 	WET_W1_01 WET_W1_02	
Bf_W06	<ul style="list-style-type: none"> potrafi opisać wpływ czynników zewnętrznych takich jak ciśnienie, temperatura oraz pole elektromagnetyczne niskiej częstotliwości, 	WET_W1_06	
Bf_W07	<ul style="list-style-type: none"> potrafi opisać oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią oraz jego wpływ na organizmy żywe, definiuje pojęcie dawki i zna podstawy ochrony radiologicznej 	WET_W1_06	
UMIEJĘTNOŚCI - absolwent potrafi:			
Bf_U01	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje znajomość praw fizyki do opisu i 	WET_U2_07	

	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		
Bf_U02	<ul style="list-style-type: none"> potrafi ocenić szkodliwość dawki promieniowania niejonizującego, jonizującego i innych czynników fizycznych działających na organizm oraz stosuje się do zasad ochrony radiologicznej, 	WET_U2_04	
Bf_U03	<ul style="list-style-type: none"> obsługuje 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 	WET_U2_04 WET_U2_08	
Bf_U04	<ul style="list-style-type: none"> potrafi 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, 	WET_U2_03 WET_U2_04	
Bf_U05	<ul style="list-style-type: none"> potrafi przedstawić problem z zakresu biofizyki w formie opracowanej samodzielnie prezentacji wizualnej na podstawie znalezionych samodzielnie źródeł i wykazuje umiejętność aktywnego uczestnictwa w dyskusji. 	WET_U2_04	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - absolwent jest gotów do:			
Bf_K01	<ul style="list-style-type: none"> krytycznej oceny własnych i cudzych działań oraz doskonalenia umiejętności 	WET_K_06	
Bf_K02	<ul style="list-style-type: none"> współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role 	WET_K_11	

Treści kształcenia:

Ćwiczenia laboratoryjne

15

godz.

Tematyka zajęć

Prąd elektryczny: prawo Ohma, badanie oporności skóry

Elementy mechaniki płynów, biofizyka układu krążenia i oddechowego (model układu krążenia, model układu oddechowego).

	Badania diagnostyczne (Elektrokardiografia, Radiografia)
	Diagnostyka obrazowa (Ultrasonografia, Termografia)
	Wpływ pól: elektrycznego i magnetycznego na żywy organizm (Pola magnetyczne, Elektroterapia)
Realizowane efekty kształcenia	Bf_U01, Bf_U02, Bf_U03, Bf_U04, Bf_U05, Bf_K01, Bf_K02
Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Oceniane są samodzielność i praca studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawozdania z ćwiczeń wykonane w oparciu o instrukcję. Ocena w skali 10-punktowej, pozytywna od 6 pkt.
Seminarium	15 godz.
Tematyka zajęć	<p>Biodynamiczny 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.</p> <p>Biofizyczne podstawy procesów życiowych w organizmie. Fizyczne właściwości i ruch płynów – lepkość i napięcie powierzchniowe, prawo ciągłości strumienia, równanie Bernoulliego i Poiseuille'a. Układ krążenia u ssaków – budowa i parametry przepływu krwi. Układ oddechowy i ciśnienia w nim panujące. Rodzaje transportu w organizmie. Dyfuzja, prawo Ficka.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Fizyczne podstawy wybranych metod diagnostycznych. EKG, RTG, tomografia komputerowa. Potencjały czynnościowe komórek mięśniowych i nerwowych. Elektrody. Budowa lampy rentgenowskiej. Detekcja promieniowania X.</p> <p>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.</p>
Realizowane efekty kształcenia	Bf_W01, Bf_W02, Bf_W03, Bf_W04, Bf_W05, Bf_W06, Bf_W07

Sposoby weryfikacji oraz zasady i kryteria oceny	Ocena w skali 10-punktowej na podstawie odpowiedzi ustnej, pozytywna od 6 pkt. Oceniane jest przygotowanie studenta do seminariów w w/w skali. Egzamin pisemny: test jednokrotnego wyboru obejmujący tematykę ćwiczeń i seminariów, 40 pytań, czas trwania 60 min.
--	--

Literatura:

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

Struktura efektów kształcenia:

Obszar kształcenia: w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	2	ECTS**
Struktura aktywności studenta:		
zajęcia realizowane z bezpośrednim udziałem prowadzącego	32	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 zaliczeniu	2	godz.
praca własna	18	godz. 0,7 ECTS**

)* - Obszary kształcenia w zakresie nauk: H - humanistycznych; S - społecznych; P - przyrodniczych; T - technicznych; M - medycznych, o zdrowiu i o kulturze fizycznej; R - rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; A - w zakresie sztuki

)** - Podawane z dokładnością do 0,1 ECTS, gdzie 1 ECTS = 25-30 godz. zajęć