


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Bioenergetyka człowieka		12.9.0032	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Fizjologii Zwierząt i Człowieka			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Biologii	Biologia	forma	stacjonarne
		moduł	ekologia roślin i ochrona przyrody, biologia molekularna i komórkowa,
		specjalnościowy	genetyka i biologia eksperymentalna
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, Jan Kaczor			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		2	
Wykład		Szacowanie czasu pracy:	
Sposób realizacji zajęć		Praca w kontakcie z nauczycielem:	
zajęcia w sali dydaktycznej		Udział w zajęciach - 30 godzin	
Liczba godzin		Samodzielna praca studenta:	
Wykład: 30 godz.		Przygotowanie do zajęć – 10 godzin	
		Przygotowanie projektu zaliczeniowego - 10 godzin	
		RAZEM: 50 godzin	
Termin realizacji przedmiotu			
2023/2024 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
Wykład z prezentacją multimedialną		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		kolokwium	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Zgodnie z Regulaminem Studiów UG obecność na wykładach jest obowiązkowa. Na wykładzie możliwe są dwie nieobecności Termin i sposób uzupełnienia spowodowanych nieobecnością braków w wiedzy i umiejętnościach będzie omawiany indywidualnie.	
		Obecność i aktywność na zajęciach jest warunkiem niezbędnym do uczestnictwa w zaliczeniu w terminie „0”.	
		Zaliczenie jest oceniane wg wskaźnika procentowego ("Regulamin Studiów UG"). Do zaliczenia niezbędne jest uzyskanie 50%+1 punktów, czyli udzielenie poprawnych odpowiedzi na ponad połowę pytań. Zaliczenie poprawkowe pisemne.	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			
zakładany efekt kształcenia		Wykład z prezentacją multimedialną	
		Wiedza	
B2_W01		kolokwium	
		Kompetencje	
B2_K02		udział w zajęciach	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			

<p>A. Wymagania formalne B. Wymagania wstępne Odbity kurs z fizjologii zwierząt i człowieka/fizjologii ogólnej</p>	
<p>Cele kształcenia</p> <p>1. Zapoznanie słuchaczy z biologicznymi mechanizmami towarzyszącymi wysiłkowi i aktywności fizycznej, a szczególności procesów związanych z pracą mięśni szkieletowych, metabolizmem energetycznym, zużyciem tlenu, pracą układu oddechowego i krążenia w czasie spoczynku i wysiłku o różnej intensywności pracy. Ponadto znajomość i rozumienie procesów adaptacji i adaptabilności w odniesieniu do treningu wytrzymałościowego, siłowego i sprinterskiego.</p> <p>2. Dodatkowym celem nauczania bioenergetyki jest podniesienie stanu wiedzy studentów do kształtowania, podtrzymywania i przywracania sprawności i wydolności osób w różnym wieku, utraconej lub obniżonej wskutek braku aktywności fizycznej (starzenia się) oraz różnych chorób bądź urazów.</p>	
<p>Treści programowe</p> <p>1. Bioenergetyka skurczu mięśni szkieletowych. ATP jako bezpośrednie źródło energii do pracy mięśnia. Resynteza ATP jako warunek kontynuacji pracy mięśnia. Mechanizmy resyntezy ATP pozwalające na kontynuowanie pracy. Synteza kreatyny i fosfokreatyny. Różnice w powysiłkowych poziomach ATP i fosfokreatyny. Pojęcie związków wysokoenergetycznych i ich podział w zależności od budowy. Rola biologiczna związków wysokoenergetycznych.</p> <p>2. Pojęcie pułapu tlenowego (VO₂max) i metody jego wyznaczania. Wyrażanie intensywności pracy jako % zaangażowania VO₂max. Podział wysiłków na tlenowe i beztlenowe. Procentowy udział poszczególnych systemów resyntezy ATP i przyczyny przerwania pracy w wysiłkach o różnej intensywnościach. Czynniki determinujące wielkość VO₂max (układ krwionośny i oddechowy). Wpływ spadku pH i wzrostu temperatury na transport tlenu do pracujących mięśni. Włókna mięśniowe ST i FT oraz ich charakterystyka. Zmiany w wartościach VO₂max u osób aktywnych i nieaktywnych.</p> <p>3. Mitochondria i ich budowa. Łańcuch oddechowy, oksydacyjna fosforylacja. Metabolizm tłuszczów w spoczynku i pracy o różnej intensywności. β-oksydacja i cykl Krebsa, synteza ATP i zużycie tlenu przez łańcuch oddechowy w trakcie przebiegu tych procesów. Zmiany w aktywności enzymów mitochondrialnych w wyniku treningu wytrzymałościowego.</p> <p>4. Metabolizm cukrów w pracy o intensywności I, II i III. Pojęcia: AT i kwasica metaboliczna. Działanie układów przenoszących. Cykle: glukozowo-mleczanowy i glukozowo-alaninowy. Metabolizm cukrów w trakcie pracy o intensywności IVa. Wartości pH komórki mięśniowej i krwi w warunkach spoczynku, oraz po pracy o różnych intensywnościach. Wartości BE krwi przed i po pracy. Bufory krwi. Rola NaHCO₃ jako rezerwy alkalicznej. Zmiany aktywności enzymów układu przenoszącego w wyniku treningu wytrzymałościowego – doświadczenie P. Schantz. Regulacja szybkości przebiegu glikolizy na poziomie fosforylasy glikogenu i fosfofruktokinazy. Cykl purynowy i reakcja Mozołowskiego uwalniania NH₃ z AMP.</p> <p>5. Wolne rodniki. Źródła powstawania wolnych rodników w komórce. Czynniki środowiskowe wpływające na generację wolnych rodników i uszkodzenia wolnorodnikowe (DNA, białek i lipidów). Systemy obrony antyoksydacyjnej i naprawy po wolnorodnikowych uszkodzeniach. Budowa i rola mitochondrialnego DNA. Delecje mtDNA i zapobieganie im. Wpływ aktywności fizycznej i odżywianie na proces starzenie się. Fizjologiczne podstawy treningu zdrowotnego. Restrykcja kaloryczna, SIRT-uiny, resweratrol i inne.</p> <p>6. Regulacja ekspresji genu. Represja i indukcja, mechanizm działania. Przykłady zależności zawartości danego białka od komórkowego poziomu mRNA dla danego białka. Specyficzna i niespecyficzna indukcja biosyntezy białka. Hypertrofia mięśnia sercowego jako przykład niespecyficznej indukcji biosyntezy białka. Trening wytrzymałościowy, siłowy i sprinterski jako przykłady indukcji specyficznej.</p> <p>7. Indukcja i represja biosyntezy białek pod wpływem chronicznego drażnienia mięśnia bodźcami elektrycznymi o określonej częstotliwości. Czasowa zależność pomiędzy efektem na transkrypcję a pojawieniem się zmian w zawartości poszczególnych białek. Podobieństwo pomiędzy efektami treningu sportowego i wynikami uzyskanymi na drodze chronicznej elektrostymulacji. Rola neuronów motorycznych w rozwoju włókien. Wpływ krzyżowej zmiany unerwienia na rozwój włókien ST i FT. Regulacja ekspresji genów przez hormony. Testosteron jako hormon indukujący biosyntezę białek. Ciała ketonowe i ich powstawanie w cukrzycy i wysiłku.</p> <p>8. Hormezyza-czy wysiłek jednorazowy, czy systematyczny trening zdrowotny? Biogeneza mitochondriów, czynniki transkrypcyjne w treningu wytrzymałościowym, funkcja mitochondriów. Trening siłowy i oporowy oraz szybkości, czynniki transkrypcyjne i metabolizm energetyczny. Charakterystyka zmian metabolicznych zachodzących w ustroju dorosłego człowieka w wyniku treningu. Wpływ procesu starzenia na wydolność wysiłkową organizmu. Zmiany wartości VO₂max wraz z wiekiem, wpływ aktywności fizycznej. Przemęczenie, przetrenowanie, uszkodzenie mięśnia szkieletowego, możliwości oznaczania i monitorowania uszkodzenia/regeneracji mięśnia szkieletowego. Wskaźniki przetrenowania oznaczane we krwi lub moczu. RFTiA jako molekuly sygnalizacyjne.</p>	
<p>Wykaz literatury</p> <p>A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Górski J. Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego, PZWŁ, Warszawa, 2008 - Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W. Biochemia Harpera. PZWŁ, Warszawa, 2004 - Bartosz G. (2006) Druga Twarz Tłenu. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2006 - Salway J.G. „Biochemia w zarysie” Górnicki WM, 2009 <p>B. Literatura uzupełniająca</p> <ul style="list-style-type: none"> - Popinigis, J. (2002) O tlenie, mitochondriach i adaptacji do wysiłku wytrzymałościowego, czyli od Holloszy'ego 1967 do Holloszy'ego 2002. Sport Wyczyn., 9/10, 7-21 - Viru A., Viru M. Biochemical Monitoring of Sport Training. Champaign, USA: Human Kinetics, 2001 - Artykuły naukowe związane z tematyką poszczególnych wykładów. 	
<p>Kierunkowe efekty uczenia się</p> <p>B2_W01, B2_K02</p>	<p>Wiedza</p> <p>Zna i rozumie w pogłębionym stopniu zjawiska i procesy przyrodnicze na różnym</p>

	poziomie złożoności B2_W01
	Umiejętności
	Kompetencje społeczne (postawy)
	Jest gotów do efektywnej pracy jako członek zespołu i podporządkowania się zasadom pracy w zespole oraz ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania B2_K02
Kontakt	
jan.kaczor@ug.edu.pl	