

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM.
BRONISŁAWA CZECHA
W KRAKOWIE

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów, którzy rozpoczęli studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Rehabilitacji Ruchowej

Kierunek studiów: Fizjoterapia studia licencjackie I stopnia

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 722

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Biochemia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biochemistry
KOD PRZEDMIOTU	RR722 PSA3
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty obowiązkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
JĘZYK WYKŁADOWY	polski
SEMESTRY	1

2 FORMA ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	SEMINARIUM	ZAJĘCIA LABORATORYJNE	ZAJĘCIA KLINICZNE
1	14	0	0	28	0



3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel1 Poznanie podstaw biochemii ze szczególnym uwzględnieniem: zależności między budową a funkcją wybranych białek ważnych w organizmie człowieka; homeostazy organizmu człowieka; zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej krwi w wysiłku fizycznym oraz w wybranych chorobach;
- Cel2 Poznanie podstawowych szlaków metabolicznych uzyskiwania energii; roli wybranych procesów anabolicznych w funkcjonowaniu organizmu; znaczenia reaktywnych form tlenu i ochrony antyoksydacyjnej w organizmie; znaczenia aktywności fizycznej w profilaktyce i leczeniu chorób cywilizacyjnych
- Cel3 Stworzenie podstaw teoretycznych do nabywania w toku dalszej nauki umiejętności niezbędnych w przyszłym życiu zawodowym z uwzględnieniem aktywnego uczestnictwa w profilaktyce i propagowaniu zachowań prozdrowotnych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE

- 1 Podstawowe wiadomości z biologii: skład chemiczny komórki; budowa i funkcje organelli komórkowych; enzymy; mały i duży obieg krwi, krew tętnicza i żylna, rola erytrocytów; rola nerki w usuwaniu produktów przemiany materii; wymiana tlenu i dwutlenku węgla między organizmem a środowiskiem zewnętrznym.
- 2 Podstawowe wiadomości z chemii: roztwory; dysocjacja elektrolityczna; kwasy i zasady; definicja i skala pH; bufor; budowa i właściwości chemiczne aminokwasów, białek, cukrów, lipidów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza: Definiuje pojęcie kwas zasada, dysocjacja, pH, skala pH, roztwór, bufor. Wyjaśnia działanie buforów krwi i buforów nerkowych. Zna wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w spoczynku. Rozumie rolę płuc i nerek w utrzymywaniu izohydrii w organizmie. Rozróżnia podstawowe zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej. Zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu aminokwasów i białek. Wyjaśnia zależność między budową a funkcją dla wybranych białek ważnych w organizmie. Rozumie i wyjaśnia na wybranym przykładzie znaczenie procesów inhibicji i aktywacji reakcji enzymatycznej.
- EK2 Wiedza: Zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu cukrów i lipidów. Rozumie znaczenie badania aktywności enzymów w diagnostyce laboratoryjnej. Rozumie efekty działania reaktywnych form tlenu i azotu w organizmie oraz zna mechanizmy ochrony antyoksydacyjnej. Wyjaśnia i podsumowuje znaczenie aktywności fizycznej profilaktyce i leczeniu schorzeń cywilizacyjnych.
- EK3 Wiedza: Potrafi zmierzyć pH roztworu przy użyciu papierka lakmusowego i pH-metru. Potrafi ocenić właściwości buforujące różnych roztworów i odnieść uzyskane wyniki do buforowania w organizmie.
- EK4 Wiedza: Podaje liczbowo zmiany parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w podstawowych zaburzeniach równowagi kwasowo-zasadowej. Oblicza i wyjaśnia uzyskany zysk energetyczny z glukozy oraz kwasów tłuszczowych nasyconych.
- EK5 Kompetencje społeczne: Jest świadom potrzeby stałego uzupełniania i pogłębiania wiedzy w związku z ciągłym rozwojem nauk biologicznych oraz jest świadom konieczności współpracy z innymi osobami.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Homeostaza. Izohydria. Bufory. Mechanizm działania buforów na przykładzie buforu fosforanowego. Parametry równowagi kwasowo-zasadowej krwi w spoczynku i po intensywnym wysiłku fizycznym. Rola buforu węglanowego w czasie intensywnego wysiłku.	1
W2	Aminokwasy. Aminokwasy białkowe. Aminokwasy niebiałkowe ważne w organizmie. Funkcje białek. Białka wiążące tlen: występowanie, budowa i funkcja hemoglobiny i mioglobiny. Miozyna: budowa i funkcja.	1



WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Metabolizm białek i aminokwasów. Bilans azotowy. Transaminacja i deaminacja oksydacyjna aminokwasów. Sposoby usuwania toksycznego amoniaku z organizmu. Cykl mocznikowy.	1
W4	Enzymy. Budowa i klasyfikacja enzymów. Kontrola enzymatyczna procesów metabolicznych.	1
W5	Podstawowe pojęcia metabolizmu. Procesy anaboliczne i kataboliczne. Homeostaza ATP. Etapy uzyskiwania energii z pożywienia.	1
W6	Synteza ATP. Fosforylacja substratowa i fosforylacja oksydacyjna. Łańcuch oddechowy - budowa. Teoria chemiosmotyczna Mitchella.	1
W7	Metabolizm węglowodanów. Transport glukozy do komórek - rola transporterów glukozy. Glikoliza. Utlenianie cytozolowego NADH.	1
W8	Losy pirogronianu. Cykl Krebsa.	1
W9	Glikogen budowa, synteza i rozpad w mięśniach szkieletowych oraz w wątrobie. Kontrola allosteryczna i modyfikacja kowalencyjna na przykładzie działania fosforylasy glikogenowej.	1
W10	Lipidy. Metabolizm kwasów tłuszczowych w organizmie.	1
W11	Narządowy profil enzymatyczny.	1
W12	Stres oksydacyjny. Komórkowe systemy obrony antyoksydacyjnej.	1
W13	Ciała ketonowe. Cukrzyca. Integracja metabolizmu.	1
W14	Rola aktywności fizycznej w profilaktyce i leczeniu wybranych schorzeń.	1
	RAZEM	14

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Roztwory. Równowaga chemiczna. Dysocjacja elektrolityczna. Kwasy i zasady. Zasady BHP. Badanie pH roztworów przy użyciu wskaźników.	2
L2	Roztwory buforowe. Mechanizm działania buforów na przykładzie buforu fosforanowego. Równanie Hendersona-Hasselbalcha dla buforu fosforanowego. Badanie właściwości buforujących roztworów.	2
L3	Równowaga kwasowo-zasadowa. Bufory krwi i bufory nerek. Bufor węglanowy-działanie w organizmie. Zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej: kwasica (oddechowa i metaboliczna) i zasadowica (oddechowa i metaboliczna). Rola płuc i nerek w utrzymywaniu izohydrii. Porównanie własności buforujących wody destylowanej, wody wodociągowej i surowicy. Zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej (program do symulacji).	2
L4	Aminokwasy. Białka wiążące tlen: hemoglobina i mioglobina. Udział erytrocytu w wymianie gazowej na poziomie płuc i tkanek. Funkcja buforująca hemoglobiny. Wykrywanie wiązań peptydowych.	2
L5	Enzymy. Budowa enzymu. Mechanizm katalizy enzymatycznej. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej. Inhibicja kompetycyjna i niekompetycyjna. Rozkład sacharozy pod wpływem inwertazy oraz wykrywanie obecności katalazy w ziemniaku.	2
L6	Rodzaje syntezy ATP. Fosforylacja oksydacyjna. Synteza ATP w wewnętrznej błonie mitochondrialnej-(symulacja).	2



ZAJĘCIA LABORATORYJNE

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L7	Kolokwium I: Roztwory i ich stężenia. Dysocjacja elektrolityczna. Stała równowagi i reguła przekory. Kwasy i zasady w teorii protonowej. Moc kwasów i zasad. Iloczyn jonowy wody. Definicja i skala pH. Roztwory buforowe i ich działanie. Równowaga kwasowo-zasadowa krwi. Bufory zewnątrz i wewnątrzkomórkowe. Bufory krwi i bufory nerkowe. Zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej. Rola płuc i nerek w utrzymywaniu izohydrii. Aminokwasy: budowa i własności. Białka - zależność między budową a funkcją. Przemiany aminokwasów w organizmie. Cykl mocznikowy.	2
L8	Budowa, podział własności chemiczne cukrów (własności redukcyjne, reakcja estryfikacji, reakcja kondensacji). Glikogen-budowa, funkcja. Glikoliza-szlak Embdena-Meyerhofa-Parnasa. Losy pirogronianu.	2
L9	Glikogen - glikogenoliza w wątrobie i w mięśniach szkieletowych. Kontrola hormonalna metabolizmu glikogenu. Cykl Krebsa. Zysk energetyczny z całkowitego utleniania glukozy. Glukoneogeneza, cykl Corich. Obliczanie zysku energetycznego z całkowitego utleniania glukozy i różnych intermediatów glikolizy.	2
L10	Estry-synteza i hydroliza estrów. Triacyloglicerole i wolne kwasy tłuszczowe - budowa chemiczna i rola w organizmie. Rola lipazy triacylogliceroli. Proces beta-oksydacji. Etapy całkowitego utleniania kwasów tłuszczowych. Obliczanie zysku energetycznego z całkowitego spalania nasyconych kwasów tłuszczowych o parzystej liczbie węgla w cząsteczce.	2
L11	Reaktywne formy tlenu i azotu. Źródła RFT. Jedno i dwuelektronowa redukcji tlenu. Działanie RFT na struktury komórkowe. Poprawa kolokwium I.	2
L12	Narządowy profil enzymatyczny. Cukrzyca- patogeneza schorzenia. Kwasica ketonowa.	2
L13	Kolokwium II: Budowa chemiczna i reakcje charakterystyczne cukrów i triacylogliceroli. Synteza ATP - fosforylacja substratowa i oksydacyjna. Katabolizm i anabolizm. RFT i ochrona antyoksydacyjna. Narządowy profil enzymatyczny. Patogeneza cukrzycy. Kwasica ketonowa - podłoże zaburzenia.	2
L14	Poprawa kolokwium II. Zaliczenie semestralne.	2
	RAZEM	28

7 METODY DYDAKTYCZNE

- M1 Wykłady
- M2 Ćwiczenia laboratoryjne
- M3 Praca w grupach
- M4 Prezentacje multimedialne
- M5 Symulacja laboratoryjna
- M6 Praca z podręcznikiem
- M7 Konsultacje



8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	42
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Inne	
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	14
Inne	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

9 METODY OCENY

Na ocenę podsumowującą składa się ocena z egzaminu pisemnego oraz ocena z ćwiczeń

OCENA FORMUJĄCA

F1	Odpowiedź ustna
F2	Aktywność na zajęciach
F3	Kolokwium
F4	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1	Egzamin pisemny
----	-----------------

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

1	Warunkiem uzyskania zaliczenia z przedmiotu jest obecność na ćwiczeniach, pozytywna ocena pracy własnej studenta tj. materiały do przygotowania i sprawozdania z ćwiczeń (co najmniej 3.0), pozytywna ocena z kolokwium cząstkowych (co najmniej 3.0) i pozytywna ocena z egzaminu pisemnego (co najmniej 3.0).
---	---

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Na poziomie podstawowym (uzyskanie 60% poprawnych odpowiedzi w ramach kolokwium 1): definiuje pojęcie kwas zasada, dysocjacja, pH, skala pH, roztwór, bufor; wyjaśnia działanie buforów krwi i buforów nerkowych; zna wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w spoczynku; rozumie rolę płuc i nerek w utrzymywaniu izohydrii w organizmie; rozróżnia podstawowe zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej; zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu aminokwasów i białek; wyjaśnia zależność między budową a funkcją dla wybranych białek ważnych w organizmie; rozumie i wyjaśnia na wybranym przykładzie znaczenie procesów inhibicji i aktywacji reakcji enzymatycznej.



NA OCENĘ 4	Na poziomie dobrym (uzyskanie 80% poprawnych odpowiedzi w ramach kolokwium 1): definiuje pojęcie kwas zasada, dysocjacja, pH, skala pH, roztwór, bufor; wyjaśnia działanie buforów krwi i buforów nerkowych; zna wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w spoczynku; rozumie rolę płuc i nerek w utrzymywaniu izohydrii w organizmie; rozróżnia podstawowe zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej; zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu aminokwasów i białek; wyjaśnia zależność między budową a funkcją dla wybranych białek ważnych w organizmie; rozumie i wyjaśnia na wybranym przykładzie znaczenie procesów inhibicji i aktywacji reakcji enzymatycznej.
NA OCENĘ 5	Na poziomie bardzo dobrym (uzyskanie 90% poprawnych odpowiedzi w ramach kolokwium 1): definiuje pojęcie kwas zasada, dysocjacja, pH, skala pH, roztwór, bufor; wyjaśnia działanie buforów krwi i buforów nerkowych; zna wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w spoczynku; rozumie rolę płuc i nerek w utrzymywaniu izohydrii w organizmie; rozróżnia podstawowe zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej; zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu aminokwasów i białek; wyjaśnia zależność między budową a funkcją dla wybranych białek ważnych w organizmie; rozumie i wyjaśnia na wybranym przykładzie znaczenie procesów inhibicji i aktywacji reakcji enzymatycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Na poziomie podstawowym (uzyskanie 60% poprawnych odpowiedzi w ramach kolokwium 2): zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu cukrów i lipidów; wyjaśnia rolę wątroby w metabolizmie aminokwasów, cukrów i tłuszczów; rozumie znaczenie badania aktywności enzymów w diagnostyce laboratoryjnej; rozumie efekty działania reaktywnych form tlenu i azotu w organizmie oraz zna mechanizmy ochrony antyoksydacyjnej; wyjaśnia i podsumowuje znaczenie aktywności fizycznej profilaktyce i leczeniu schorzeń cywilizacyjnych.
NA OCENĘ 4	Na poziomie dobrym (uzyskanie 80% poprawnych odpowiedzi w ramach kolokwium 2): zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu cukrów i lipidów; uszeregowuje substraty energetyczne w zależności od ich wydajności i/lub szybkości w dostarczaniu ATP w spoczynku oraz w wysiłkach fizycznych o różnej intensywności; wyjaśnia rolę wątroby w metabolizmie aminokwasów, cukrów i tłuszczów; rozumie znaczenie badania aktywności enzymów w diagnostyce laboratoryjnej; rozumie efekty działania reaktywnych form tlenu i azotu w organizmie oraz zna mechanizmy ochrony antyoksydacyjnej; wyjaśnia i podsumowuje znaczenie aktywności fizycznej profilaktyce i leczeniu schorzeń cywilizacyjnych.
NA OCENĘ 5	Na poziomie bardzo dobrym (uzyskanie 90% poprawnych odpowiedzi w ramach kolokwium 2): zna budowę, właściwości i znaczenie dla organizmu cukrów i lipidów; wyjaśnia rolę wątroby w metabolizmie aminokwasów, cukrów i tłuszczów; rozumie znaczenie badania aktywności enzymów w diagnostyce laboratoryjnej; rozumie efekty działania reaktywnych form tlenu i azotu w organizmie oraz zna mechanizmy ochrony antyoksydacyjnej; wyjaśnia i podsumowuje znaczenie aktywności fizycznej profilaktyce i leczeniu schorzeń cywilizacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Potrafi zmierzyć pH roztworu przy użyciu papierka lakmusowego i pH-metru; potrafi ocenić właściwości buforujące różnych roztworów i odnieść uzyskane wyniki do buforowania w organizmie; potrafi wykonać proste oznaczenia biochemiczne (np. wykrywanie białek i cukrów) nie popełniając przy tym rażących błędów.
NA OCENĘ 4	Potrafi zmierzyć pH roztworu przy użyciu papierka lakmusowego i pH-metru; potrafi ocenić właściwości buforujące różnych roztworów i odnieść uzyskane wyniki do buforowania w organizmie; potrafi wykonać proste oznaczenia biochemiczne (np. wykrywanie białek i cukrów) w sposób poprawny.
NA OCENĘ 5	Potrafi zmierzyć pH roztworu przy użyciu papierka lakmusowego i pH-metru; potrafi ocenić właściwości buforujące różnych roztworów i odnieść uzyskane wyniki do buforowania w organizmie; potrafi wykonać proste oznaczenia biochemiczne (np. wykrywanie białek i cukrów) w sposób bardzo sprawny.



EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Na poziomie podstawowym podaje liczbowo zmiany parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w podstawowych zaburzeniach równowagi kwasowo-zasadowej; interpretuje uzyskane wyniki badań laboratoryjnych w pod kątem rodzaju zaburzenia (równowaga kwasowo-zasadowa, aktywności enzymów, glikemia); oblicza i wyjaśnia uzyskany zysk energetyczny z glukozy, kwasów tłuszczowych nasyconych; wyjaśnia znaczenie syntezy glukozy z niecukrowych prekursorów w wysiłku fizycznym, głodzeniu, cukrzycy.
NA OCENĘ 4	Na poziomie dobrym podaje liczbowo zmiany parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w podstawowych zaburzeniach równowagi kwasowo-zasadowej; interpretuje uzyskane wyniki badań laboratoryjnych w pod kątem rodzaju zaburzenia (równowaga kwasowo-zasadowa, aktywności enzymów, glikemia); oblicza i wyjaśnia uzyskany zysk energetyczny z glukozy, kwasów tłuszczowych nasyconych; wyjaśnia znaczenie syntezy glukozy z niecukrowych prekursorów w wysiłku fizycznym, głodzeniu, cukrzycy.
NA OCENĘ 5	Na poziomie bardzo dobrym podaje liczbowo zmiany parametrów równowagi kwasowo-zasadowej krwi w podstawowych zaburzeniach równowagi kwasowo-zasadowej; interpretuje uzyskane wyniki badań laboratoryjnych w pod kątem rodzaju zaburzenia (równowaga kwasowo-zasadowa, aktywności enzymów, glikemia); oblicza i wyjaśnia uzyskany zysk energetyczny z glukozy, kwasów tłuszczowych nasyconych; wyjaśnia znaczenie syntezy glukozy z niecukrowych prekursorów w wysiłku fizycznym, głodzeniu, cukrzycy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3	Jest świadom potrzeby stałego uzupełniania i pogłębiania wiedzy w związku z ciągłym rozwojem nauk biologicznych oraz jest świadom konieczności współpracy z innymi osobami - przedłużona obserwacja prowadzącego. ćwiczenia.
NA OCENĘ 4	Jest świadom potrzeby stałego uzupełniania i pogłębiania wiedzy w związku z ciągłym rozwojem nauk biologicznych oraz jest świadom konieczności współpracy z innymi osobami - przedłużona obserwacja prowadzącego. ćwiczenia.
NA OCENĘ 5	Jest świadom potrzeby stałego uzupełniania i pogłębiania wiedzy w związku z ciągłym rozwojem nauk biologicznych oraz jest świadom konieczności współpracy z innymi osobami - przedłużona obserwacja prowadzącego. ćwiczenia.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSODY OCENY
EK1	K_W02	Cel1 Cel3	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5 L7	M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W02	Cel2 Cel3	W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L6 L8 L9 L10 L11 L12 L13	M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U14	Cel1 Cel3	L1 L2 L3 L4 L5 L8	M2 M3 M5	F2
EK4	K_U14	Cel1 Cel2 Cel3	L3 L9 L10 L12 L13	M2 M3	F1 F2 F3 P1
EK5	K_K01, K_K04	Cel3	L14	M2 M3	F2



11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1 Kędryna T. — *Chemia ogólna z elementami biochemii*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Zamiast Korepetycji
- 2 Murray RK, Granner DK, Rodell VW. — *Biochemia Harpera*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo Lekarskie PZWL
- 3 Berg JM, Stryer L, Tymoczko JL. — *Biochemia*, Warszawa, 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1 Hames BD, Hooper NM. — *Biochemia-krótkie wykłady*, Warszawa, 2010, Wydawnictwo Naukowe PWN
- 2 Górski J. — *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*, Warszawa, 2006, PZWL
- 3 Bartosz G. — *Druga twarz tlenu*, Warszawa, 2006, Wydawnictwo Naukowe PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

Dr hab Joanna Majerczak (kontakt: joanna.majerczak@awf.krakow.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr Anna Gawędzka (kontakt: anna.gawedzka@awf.krakow.pl)

Dr hab Joanna Majerczak (kontakt: joanna.majerczak@awf.krakow.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik)	(dziekan)
---------------------	-------------------------------	-------------	-----------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....